Hobby skoop



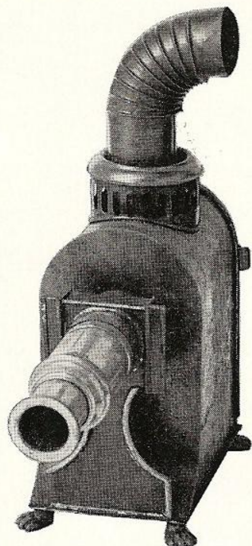
NIEUWS VOOR HOBBYISTEN EN RADIO-AMATEURS

NR. 3 - DECEMBER 1972

PHILIPS

Dit is het begin.

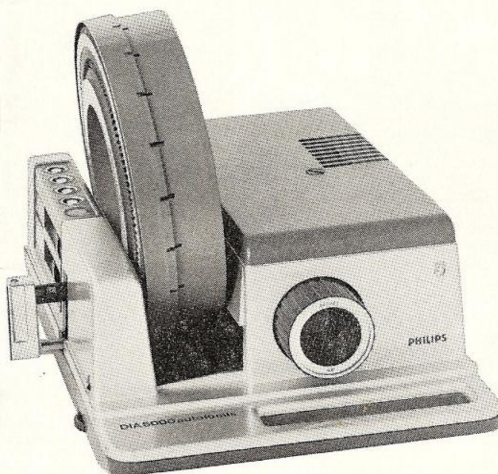
De Krackmicz Super uit 1893. Romantisch was hij wel, die ouwe Krackmicz: plaatjes toveren bij kaarslicht! Tenminste, zolang de deur niet openging . . . En zelfs in die tijd was hij al voorzien van allerlei moderne snufjes:



1. Optimale lichtsterkte en extra lange levensduur: een petroleumbrander!
2. Vernuftige warmte-afvoer d.m.v. een speciale schoorsteen.
3. Extra helder beeld door z.g. "lens" (vergrootglas).
4. Fraaie moderne vormgeving met zware gietijzeren poten.
5. Nieuw! Scherpstelling met de hand.

En dit is het eínde!

Philips dia-projektoren boordevol elektronika. Met de DIA 3000 Electronic, de DIA 5000 Electronic en de DIA 5000 Autofocus begint een nieuw tijdperk in projektie. Enkele feiten over de DIA 5000 "Autofocus":



1. Simpele, vingerlichte bediening door elektronische tiptoetsen.
2. Elektronisch regelbare lichtopbrengst, af te lezen op de voltmeter.
3. Elektronische tijdklok met schuifregelaar, continu instelbaar tussen 2-30 seconden.
4. "Autofocus": elektronische scherpstelling van elke dia.
5. Ingebouwd leeslampje.
6. Afstandsbediening met handige, ingebouwde pijlaanwijzer.
7. Aansluiting voor diastuurapparaat.
8. Objektief 85 mm; verwisselbaar.
9. Geschikt voor ronde en rechte diamagazijnen.
10. Functionele handgreep voor gemakkelijk meenemen.
11. Doelmatig kofferdeksel met ingebouwd mini-projektiescherm voor daglichtprojektie.
12. Praktische opbergruimte voor het netsnoer.



Naast deze revolutionaire projektor heeft Philips nog meer apparatuur voor uw foto- en filmhobby.



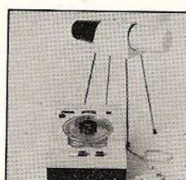
Projektor DIA 3000 "Electronic". Met elektronische tiptoetsen, afstandsbediening, elektronische tijdklok en driestandenschakelaar voor projektielamp.



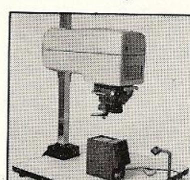
Computerflitser Flash 27 CS, in luxe cassette. Automatische elektronische licht-dosering, richtgetal 27 bij 18 DIN, opname-bereik 0,5-7 m. Super-snellaad-systeem: oplaadtijd 30-60 minuten. Opklapbare reflector voor indirect flitsen.



Philips filmzon PSG 012 (zie afbeelding). Philips filmzon PSG 010. Beide geschikt voor elke camera en geleverd in praktische draagtas. Inclusief lamp.



Doka-armatuur met geelgroene en witte lamp. Super Automatic Timer voor het maken van perfecte vergrotingen. Schakelt zowel de vergroter als de Doka-verlichting automatisch in en uit.



Philips kleinbeeld-vergroter met Rodenstock Trinar objectief f4-50 mm en verlicht klikdiafragma. Vergrotingslamp tot max. 150 Watt. Philips Minitimer, ideaal bij het vergroten en scherpstellen.

PHILIPS

Hobby skoop

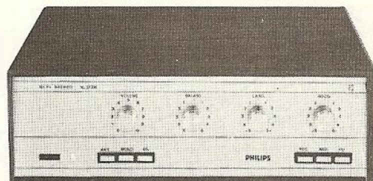
NIEUWS VOOR HOBBYISTEN EN RADIO-AMATEURS

is een uitgave van Philips Nederland B.V. waarin nieuwe ontwikkelingen in de elektronica die interessant zijn voor amateurs en hobbyisten, gepubliceerd worden. Onder meer wordt aandacht besteed aan nieuwe toepassings- en combinatiemogelijkheden van Philips onderdelenpakketten.
Deze uitgave verschijnt drie à vier maal per jaar en is gratis verkrijgbaar bij de speciaalzaken in elektronica-onderdelen.
Toezending per post kan uitsluitend geschieden na storting of overschrijving van *f* 3,— per vier nummers op postrekening 1143600 t.n.v. Philips Nederland B.V. te Eindhoven, onder vermelding van: abonnement Hobbyskoop.
Bij adreswijziging wordt inzending van de verbeterde adresband op hoge prijs gesteld.
Redactie en administratie:
Redactie Hobbyskoop,
Boschdijk 525 (VB 10/14),
Eindhoven.

INHOUD

pag.

Fraaie combinatie met afstemeenheid FM 14



NL 312 H: NIEUWE ZELFBOUW-VERSTERKER VAN KLASSE

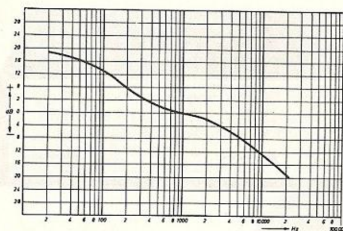
De NL 312H is een bouwpakket voor een kwaliteits-stereoversterker met een muziekvermogen van tweemaal 25 watt. „Bouwpakket" wil zeggen dat niet alleen alle elektronische onderdelen worden meegeleverd, maar ook de kast, de knoppen en alles wat er verder nodig is om een complete versterker te bouwen. De kast heeft dezelfde afmetingen en het voorpaneel heeft dezelfde vormgeving als de HiFi-afstemeenheid FM 14, die eveneens als bouwpakket verkrijgbaar is. Deze twee vormen zowel technisch als esthetisch een uitstekende combinatie. Iedereen kan de NL 312H zelf bouwen. De enige vaardigheid die men moet bezitten is solderen. De zeer duidelijke handleiding ruimt alle eventuele moeilijkheden bij het bouwen bij voorbaat uit de weg.

Veel mogelijkheden

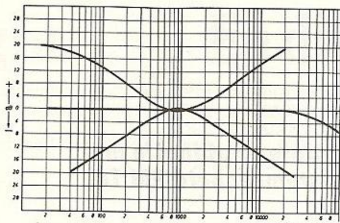
De NL 312H biedt alle mogelijkheden die men van een moderne transistorversterker mag verwachten. Er is een ingang voor alle voorkomende toonopnemers: elektro- en magnetodynamische, HiFi-keramische, „gewone" keramische en kristaltoonopnemers.
In alle gevallen zijn de ingangsimpedantie en de gevoeligheid in overeenstemming te brengen met hetgeen deze toonopnemers verlangen.
Op de toonopnemeringang wordt RIAA-correctie toegepast. Bij het snijden van grammofoonplaten worden namelijk de lage tonen verzwakt omdat de groef anders te grote slingeringen gaat vertonen en worden de hoge tonen versterkt om een gunstige signaal/ruisverhouding te krijgen. Bij het weergeven moet dit weer worden rechtgetrokken, zodat alle tonen hun oorspronkelijke sterkteverhouding herkrijgen. In afbeelding 1 is de RIAA-kromme voor versterkers weergegeven; deze laat zien dat de lage tonen extra versterkt en de hoge tonen verzwakt worden. Deze karakteristiek is precies het spiegelbeeld van de kromme die bij het snijden van grammofoonplaten wordt gebruikt.
Verder heeft de versterker een ingang voor afstemeenheden („tuners") met een gevoeligheid van 110 mV voor volle uitsturing. Dit komt overeen met de uitgangsspanning van de AM- en de FM-afstemeenheden die verkrijgbaar zijn als Philips onderdelenpakket en die ook in de afstemeenheid FM 14 worden toegepast. Natuurlijk kunnen ook andere afstemmers op deze ingang worden aangesloten, mits de uitgangsspanning om en nabij de 110 mV ligt.
Tenslotte heeft de NL 312H nog een in- en uitgang voor het aansluiten van een bandrecorder. Het is mogelijk het op de band vastgelegde geluid via de NL 312H ten gehore te brengen, maar ook kan via de voorversterker van dit toestel één van de ingangssignalen, bijvoorbeeld van een afstemeenheid of een grammofoon, op de band worden opgenomen. Dit heeft het grote voordeel dat de recorder zowel bij weergeven als bij opnemen verbonden kan blijven met de versterker en dat men dus niet telkens de stekers moet verste-ken. Eenmaal geïnstalleerd kan worden volstaan met de knoppen te bedienen.

Toonregeling

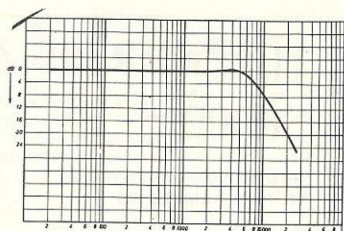
Hoge en lage tonen kunnen onafhankelijk van elkaar worden geregeld en zowel worden „opgehaald" als verzwakt. In afbeelding 2 is de weergavekarakteristiek van de NL 312H voor de middenstand en de uiterste standen van de toonregelaars weergegeven. De versterking is kaarsrecht tussen 20 en 20.000 Hz als de beide regelaars in de neutrale middenstand staan. Gewoonlijk noemt men de versterking „recht" als ze niet meer dan 3 dB is verminderd. Zo beschouwd is het frequentiegebied tussen 10 Hz en 55.000 Hz recht.
De onderste kromme geeft de versterking



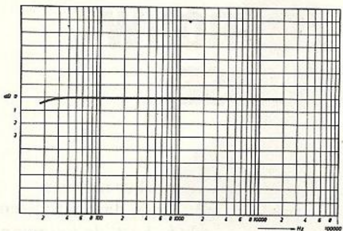
afb. 1



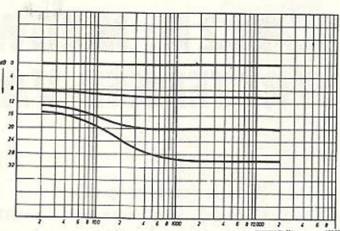
afb. 2



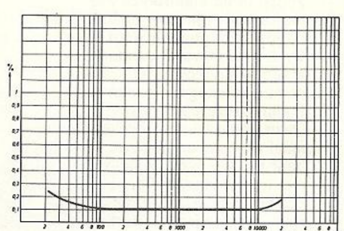
afb. 3



afb. 4



afb. 5



afb. 6

bij geheel teruggedraaide hoge- en lagetonenregelaars. De lage tonen worden bij 50 Hz 18 dB verzwakt en de hoge tonen bij 20.000 Hz eveneens 18 dB.
De bovenste kromme geeft het andere uiterste weer: hoge en lage tonen zo veel mogelijk opgehaald. Voor de lage tonen betekent dat 17 dB bij 50 Hz en voor de hoge tonen 20 dB bij 20.000 Hz.
Tussen deze vier uitersten zijn oneindig veel tussenstanden mogelijk, bijvoorbeeld de hoge tonen versterken en de lage verzwakken.

Ruisfilter
De ruis die de versterker zelf veroorzaakt is gevoeglijk te verwaarlozen. Maar vooral lievelingsgrammofoonplaten willen door het vele afdraaien nog wel eens wat ruis vertonen en ook radiostations komen niet altijd zonder ruis door, zodat het zin kan hebben de ruis wat in te dammen. Daartoe is de versterker voorzien van een uitschakelbaar ruisfilter, dat alle tonen boven 7000 Hz verzwakt. Natuurlijk geeft dit wat verlies van hoge tonen, maar de tonen boven 7000 Hz dragen maar weinig bij tot het totale klankbeeld terwijl de meeste ruis zich juist in die contreien vertoont. Het ruisfilter werkt dan ook zeer effectief.
In afbeelding 3 is de karakteristiek van het ruisfilter getekend, met de beide toonregelaars in de neutrale stand. Er blijkt uit dat de frequenties beneden 7000 Hz niet door het ruisfilter worden beïnvloed.

Vermogen
Een van de belangrijkste hoedanigheden van een versterker is het vermogen dat hij aan de luidsprekers kan afgeven. Nu plegen versterkers zelden een vermogen te leveren dat lange tijd constant blijft, tenzij u ervan houdt naar toongenerators te luisteren. Dat zal wel niet het geval zijn. We nemen aan dat u de voorkeur geeft aan muziek, die vrijwel altijd harde en zachte passages omvat. Tijdens de luide passages vragen de eindtransistors meer energie, waardoor bij een ongestabiliseerde voeding de spanning wel eens wil dalen. Dit dalen vindt echter niet onmiddellijk plaats, onder meer dank zij de grote buffercondensator in het voedingsgedeelte. Hierdoor is bij muziek het vermogen vrijwel gelijk aan het vermogen bij maximale voedingsspanning. Volgens DIN-normen berekend is dit muziekvermogen 2 x 28,5 W; bij een vervorming van 0,1% nog altijd 2 x 25 W. Bij continue uitsturing is het (sinus-)vermogen 2 x 20 W.
Nu schuilt er in dit opzicht een klein addertje onder het gras. Het is niet zo moeilijk een versterker bij 1000 Hz een flink muziekvermogen te laten leveren, dat royaal boven het vermogen ligt dat continu kan worden geleverd. Een kwaliteitsversterker als de NL 312H presteert dat echter over het hele frequentiegebied. In afbeelding 4 is dat getekend. In deze afbeelding komt 0 dB overeen met 28,5 W muziekvermogen. Uit de kromme kunt u zien dat pas bij frequenties lager dan 30 Hz het muziekvermogen een klein beetje begint af te nemen.

Overspraak
Het wil wel eens voorkomen dat het signaal van het ene kanaal langs verboden wegen het andere kanaal binnensluipt. Een onbarmhartige methode om deze „overspraak" op te sporen is door één kanaal, bijvoorbeeld met een toongenerator, volledig uit te sturen. Uit de luidspreker(s) van het andere kanaal mag dan absoluut geen geluid komen. Deze eenvoudige proef doorstaat de NL 312H glansrijk. Tussen 40 Hz en 20.000 Hz is de overspraak beter dan —56 dB. Dit is zo belangrijk omdat bij overspraak het stereo-effect vermindert.

Fysiologische sterkteregeling
Een eigenaardigheid van het menselijk oor is dat het minder gevoelig is voor lage tonen, en in mindere mate voor hoge tonen, naarmate het geluidsniveau lager is. Dit geldt niet ten opzichte van de tonen uit het middengebied, omstreeks 1000 Hz. U kunt dit zelf constateren door uw luidsprekers op te stellen op een plaats waar u een flink eind weg kunt lopen. Als u zich van de luidsprekers verwijdert zult u constateren dat de lage tonen, en in mindere mate de hoge tonen, sneller in sterkte lijken af te nemen dan de middentonen. Een „gewone" volumeregeling heeft hetzelfde effect. Dat heeft tot gevolg dat bij een te zacht afgestelde versterker de muziek schijnbaar te weinig lage en hoge tonen bevat. Natuurlijk kan dat met de toonregelaars worden gecompenseerd, maar het is veel eleganter en minder omslachtig als dat automatisch gebeurt. Daarom is de NL 312H voorzien van een fysiologische sterkteregeling. Bij het terugregelen van de geluidsterkte nemen de lage en de hoge tonen minder snel af dan de tonen uit het middengebied. Daardoor blijft hun onderlinge verhouding op het gehoor gehandhaafd. In afbeelding 5 zijn enkele regelkrommen van deze fysiologische sterkteregeling weergegeven.

Balans
Het kan wenselijk zijn de versterking van de afzonderlijke kanalen enigszins bij te regelen (de volumeregelaar bedient beide kanalen tegelijk), zodat bij monoweergave het geluid exact midden tussen de beide luidsprekers vandaan lijkt te komen. Voor dit doel bezit de NL 312H een balansregelaar.

Dit snufje zult u op elke stereoversterker aantreffen, maar de meeste balansregelaars hebben de hebbelijkheid beide kanalen te verzwakken. Door de balansregelaar te verdraaien maakt men dat het ene kanaal iets meer en het andere iets minder wordt verzwakt. De balansregelaar van de NL 312H is echter een potentiometer met zilverbanen die in de neutrale stand, die hij meestal inneemt, geen van beide kanalen verzwakt en dus geen onnodig signaalverlies veroorzaakt. Draait men de knop linksom dan zal alleen het ene kanaal wat worden verzwakt; het andere houdt zijn normale versterking.
Als men de knop naar rechts draait, gebeurt het omgekeerde.

Vervorming
De versterker die niet vervormt moet nog worden uitgevonden. Maar daar hoeft u gerust niet op te wachten, want zelfs een geoefend oor kan geen vervorming waarnemen zolang die beneden 1% blijft. Trouwens, zelfs met een ideale, vervormingsvrije versterker zou geen absoluut onvervormde weergave mogelijk zijn, want ook de grammofoonplaat, de toonopnemer en de luidsprekers dragen een klein steentje bij tot de totale vervorming. Het is natuurlijk wel zaak al deze vervormingspercentages redelijk laag te houden, zodat de totale vervorming van de keten beneden de grens van het hoorbare blijft.
De vervorming die de NL 312H veroorzaakt is bij normaal gebruik vrijwel te verwaarlozen. Tussen 100 en 10.000 Hz komt de vervoming nergens boven de 0,1% bij volle uitsturing en tussen 30 Hz en 20.000 Hz stijgt de vervorming nooit boven de 0,2%, zoals in afbeelding 6 is getekend.
Uit het voorstaande blijkt overigens dat bij een kwaliteitsversterker als de NL 312H een uitstekende grammofoon en niet minder uitstekende luidsprekercombinaties horen. Wat het laatste betreft vindt u elders in dit nummer van Hobbyskoop enkele goede suggesties. En wat de grammofoon betreft, een Philips platenspeler met het HiFi-stereo-opneemelement GP 400 doet de kwaliteiten van de NL 312H volledig recht.

STEREO-TESTUITZENDING

Op 27 december a.s. zal de N.O.S. een stereo-testprogramma uitzenden. Dit programma wordt op deze datum van 23.00 tot 23.55 uur uitgezonden over de zenders van Hilversum 2, die via de gebruikelijke FM-kanalen kunnen worden ontvangen.
In dit programma worden verschillende testtonen (sinusvormig) hoorbaar gemaakt, waardoor luisteraars in staat zijn hun installatie te beoordelen of af te regelen.

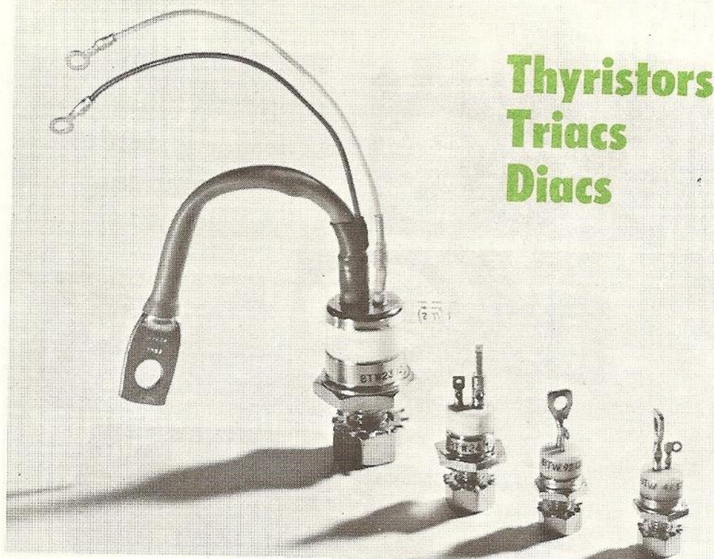


Goed nieuws voor ouders voor wie het kiezen van een constructief Sint Nicolaas geschenk een probleem is. Er zijn twee nieuwe jeugdbouwdozen van Philips: de elektronische experimenteerdoos EE 1006 en de chemische experimenteerdoos CE 1402. De EE 1006 is een aanvullingsdoos voor de combinatie EE 1003 + EE 1004 + EE 1005 en biedt daarmee de mogelijkheid voor het bouwen van nog eens 64 interessante schakelingen. Schakelingen die de bouwer ervan een nog dieper inzicht geven in de elektronica. De CE 1402 is een experimenteerdoos voor zo'n 164 scheikundige proeven die hoofdzakelijk betrekking hebben op de organische chemie. Proeven dus met kleurstoffen en planten en ook met stoffen uit moeders keuken, zoals suiker, meel, melk, azijn enzovoort.

Door deze uitbreidingen is de keus in het Philips jeugdbouwdozenprogramma groter dan ooit, zowel op het gebied van de elektronische als van de chemische experimenteerdozen. Bovendien: dank zij zorgvuldig geselecteerde materialen en onderdelen zijn alle experimenten volkomen ongevaarlijk!
Technisch constructief speelgoed is niet alleen bestemd voor kinderen die later „in de techniek" willen. Juist díe kinderen die later géén technische loopbaan zullen kiezen, kunnen gebaat zijn bij een beter begrip van technische grondbeginselen. Want techniek hoort gewoon bij ons dagelijks leven en zal in de toekomst nog meer dan nu al het geval is onze samenleving beheersen. En wat is opvoeden anders dan kinderen voorbereiden op de samenleving van morgen?

Doos EE 1050	Eenvoudige bouwdoos voor 12 verschillende toestellen	**ƒ 49,50**
Doos EE 1051	Aanvullingsdoos (met luidspreker) voor de EE 1050: nu een combinatie voor 18 toestellen. Of: aanvullingsdoos (met luidspreker) voor EE 1050 + EE 1052: nu een combinatie voor 24 toestellen.	**ƒ 32,—**
Doos EE 1052	Aanvullingsdoos voor de EE 1050, o.m. voor een radio-ontvanger. Met de combinatie kunnen nu 15 toestellen worden gemaakt. Of: aanvullingsdoos voor EE 1050 + EE 1051. Met deze combinatie kunnen 24 toestellen worden gemaakt, o.m. radio met luidspreker	**ƒ 29,50**
Doos EE 1003	Grote bouwdoos voor 24 verschillende toestellen	**ƒ 89,—**
Doos EE 1004	Aanvullingsdoos voor de EE 1003. Met de combinatie kunnen nu 34 toestellen worden gemaakt. Of: aanvullingsdoos voor EE 1003 + EE 1005: nu een combinatie voor 44 toestellen	**ƒ 45,—**
Doos EE 1005	Aanvullingsdoos voor de EE 1003. Met de combinatie kunnen nu 34 toestellen worden gemaakt. Of: aanvullingsdoos voor EE 1003 + EE 1004: nu een combinatie voor 44 toestellen	**ƒ 45,—**
Doos EE 1006	Aanvullingsdoos voor de combinatie EE 1003, 1004 en 1005 voor nog eens 64 interessante schakelingen. Er wordt nu meer nadruk gelegd op de techniek, waardoor de bouwer een beter inzicht krijgt in het hoe en waarom van de schakelingen	**ƒ 39,50**
Doos CE 1401	Deze doos bevat een duidelijke educatieve gebruiksaanwijzing waarin - verlucht met talrijke illustraties - ruim 100 interessante proeven en experimenten op het gebied van de anorganische chemie staan beschreven, die kunnen worden uitgevoerd met de ingrediënten in deze doos	**ƒ 89,—**
Doos CE 1402	Experimenteerdoos voor 164 interessante proeven. Experimenten met stoffen die we dagelijks gebruiken zoals suiker, meel, melk, azijn, enz. en proeven met b.v. planten en kleurstoffen.	**ƒ 47,50**

Thyristors Triacs Diacs



Boven dit artikel staat geen toverspreuk. Thyristor, triac en diac zijn de namen van een drietal halfgeleiderelementen die we steeds vaker tegenkomen. In het onderstaande zullen wij trachten de werking van deze elementen op begrijpelijke wijze te verklaren en enkele praktische gebruiksmogelijkheden te belichten.

Wisselstroom en -spanning

Voordat we bovenstaande belofte inlossen moeten we eerst de wisselstromen en -spanningen aan de tand voelen.

In afbeelding 1a is een zeer eenvoudig schema getekend. Een wisselspanning, afkomstig van de secundaire wikkeling van een transformator, is aangesloten op een weerstand R.

In afbeelding 1b is de grafische voorstelling van deze wisselspanning getekend. Langs de verticale as is de spanning in volt uitgezet en langs de horizontale as de tijd in milliseconden. Uit deze grafiek blijkt dat de spanning van nu eerst snel en vervolgens steeds langzamer toeneemt tot de maximumwaarde (3 V), daarna eerst langzaam en dan steeds sneller afneemt tot nul, vervolgens toeneemt tot de maximumwaarde in tegengestelde richting (de spanning is dan negatief) en tenslotte weer afneemt tot nul, waarna de hele cyclus zich herhaalt.

Wat gebeurt er nu als we deze spanning aansluiten op een weerstand van bijvoorbeeld 1 ohm? Op elk moment geldt de Wet van Ohm. Als de spanning nul is, is ook de stroom nul, als de spanning +3 V is, zal de stroom gelijk zijn aan

$$I = \frac{U}{R} = \frac{3}{1} = 3 \text{ A.}$$

Als de spanning van richting omkeert, dus negatief wordt, gebeurt hetzelfde met de stroom. Dit alles betekent dat de stroom de spanning op de voet volgt en hetzelfde sinusvormige verloop heeft. Het stroomverloop is in afbeelding 1c getekend.

Afbeelding 1d toont bij benadering het verloop van het vermogen, dat in de weerstand in warmte wordt omgezet. Voor een goed begrip is de sinusvorm aangehouden, hoewel de golfvormen hiervan in details afwijken. Op ieder ogenblik geldt voor het vermogen $P = U \times I =$ spanning maal stroom. Omdat stroom en spanning gelijktijdig nul en maximum zijn, zal ook het vermogen toenemen van nul tot maximum (3 V × 3 A = 9 W), afnemen tot nul en zo voort. Stroom en spanning worden echter om de halve periode negatief, maar het vermogen kan natuurlijk niet negatief worden. Het maakt voor de warmte-ontwikkeling in de weerstand immers geen enkel verschil in welke richting de stroom er doorheen vloeit. Daarom zijn alle halve „sinussen", die het vermogen aangeven, in afbeelding 1d aan de bovenkant van de horizontale as getekend. Het totale vermogen, dat in de weerstand wordt omgezet in warmte, is gelijk aan het in afbeelding 1d gearceerde oppervlak.

Dioden

Een diode is een elektrisch ventiel. Hij laat in de ene richting de stroom passeren en in de andere richting niet. Wat gebeurt er nu als we in de schakeling van afbeelding 1a een diode opnemen?

De transformator blijft natuurlijk gewoon zijn wisselspanning leveren. De stroom wil de spanning op de voet volgen, maar zodra de spanning negatief wordt en de stroom dat voorbeeld wil volgen, blokkeert de diode de stroom. Er kunnen dus alleen positieve halve stroomperioden door de weerstand vloeien, zoals in afbeelding 2c is getekend.

Als er geen stroom door de weerstand loopt, wordt er ook geen energie in ontwikkeld. Alleen tijdens de positieve halve perioden van de spanning wordt er dus vermogen aan de weerstand geleverd, zoals in afbeelding 2d is getekend. Het is duidelijk dat het gearceerde oppervlak van afbeelding 2d maar half zo groot is als dat van afbeelding 1d.

Dit betekent dat we het geleverde met de helft hebben verminderd door het opnemen van een diode, *die zelf geen energie vraagt.*

We hadden natuurlijk ook het vermogen, dat aan de weerstand R wordt geleverd, kunnen verminderen door in plaats van de diode een weerstand van bijvoorbeeld 1 ohm op te nemen, zoals in afbeelding 3 is getekend. Doordat de weerstand in de kring groter is geworden, is de kringstroom kleiner geworden en is dus ook het in R ontwikkelde vermogen kleiner geworden. Maar in R_x gaat in dit geval precies evenveel energie verloren is in R, en daar kopen we niks voor. Het regelen van vermogens met behulp van voorschakelweerstanden is een oneconomische zaak, vooral als er veel vermogen moet worden weggeregeld.

Thyristors

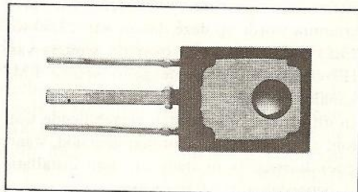
Een thyristor is een bestuurbare diode. Hij blokkeert de negatieve halve perioden, net als een gewone diode, maar ook de positieve halve perioden laat hij niet zonder meer passeren. Daarvoor moet hij eerst een zetje krijgen in de vorm van een stuurimpuls.

In afbeelding 4 is het schemasymbool van een thyristor getekend, waaruit blijkt dat het een diode met een stuurelektrode is.

Als we ervoor zorgen dat de stuurimpuls telkens komt op het moment dat de spanning juist positief begint te worden (stuurimpuls A in afbeelding 5), zullen de positieve halve perioden vrijwel in hun geheel worden doorgelaten en is het vermogen, dat in de weerstand wordt ontwikkeld, nagenoeg even groot als bij gebruik van een gewone diode. De thyristor gedraagt zich dan ook als een gewone diode. Het vermogen, dat aan de weerstand wordt geleverd, blijkt uit het enkelgearceerde oppervlak in afbeelding 5d.

De thyristor moet elke positieve halve periode opnieuw gestart worden. Op het moment dat de stroom door nul gaat, schakelt hij zichzelf namelijk uit. Zorgen we dat de stuurimpuls pas tegen het einde van elke positieve halve periode verschijnt, dan wordt maar een klein deel

Voorbeeld van een triac



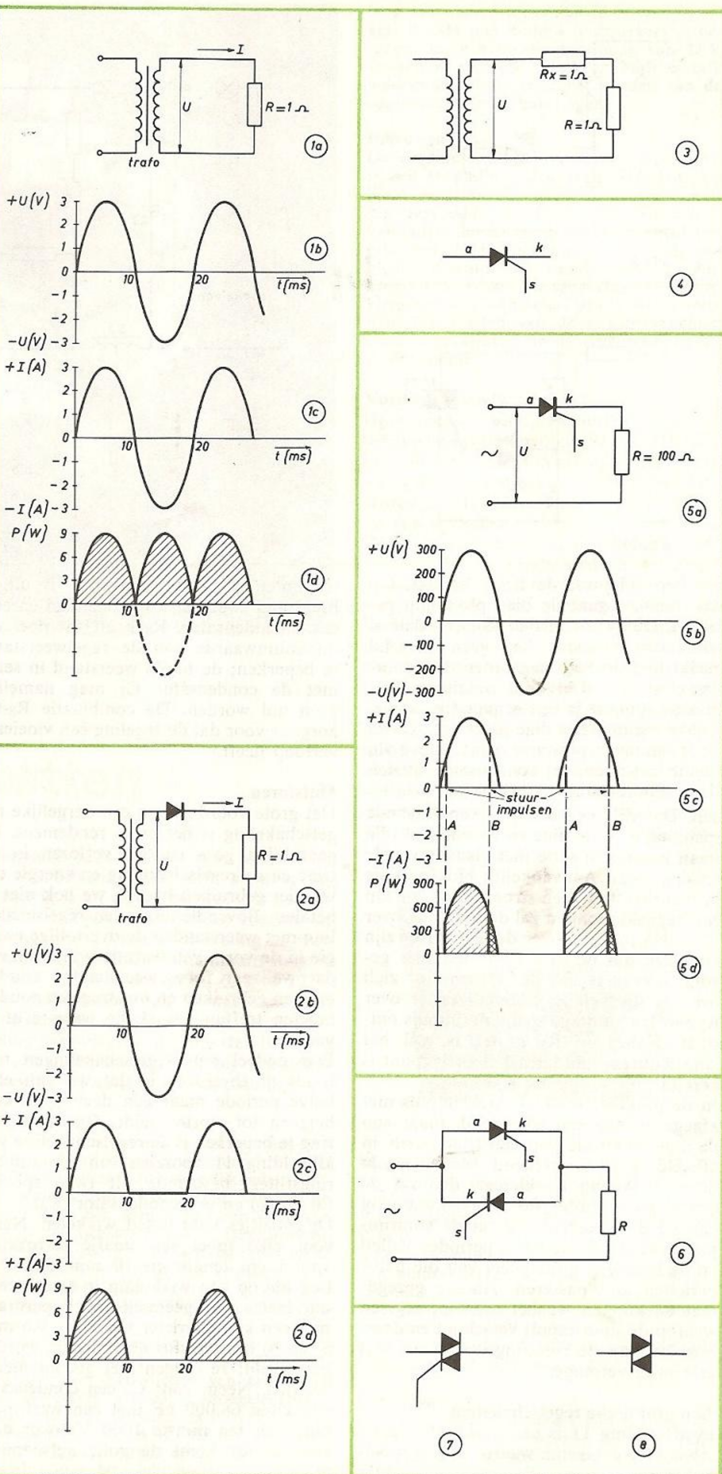
van deze halve perioden doorgelaten. Dit is voor impuls B getekend in afbeelding 5. Het in de weerstand ontwikkelde vermogen is nu gelijk aan het dubbel gearceerde oppervlak.
Maken we het tijdstip, waarop de stuurimpulsen verschijnen, regelbaar tussen het begin en het einde van elke positieve halve periode, dan kunnen we het vermogen dat aan de weerstand geleverd wordt, binnen wijde grenzen regelen.
Het nadeel van de methode van afbeelding 5 is dat het maximum-vermogen, dat wordt verkregen als de stuurimpulsen precies aan het begin van elke positieve halve periode vallen, slechts de helft is van het vermogen dat zonder de aanwezigheid van de thyristor aan de weerstand wordt geleverd, want alle negatieve halve perioden worden afgekapt.
Als de weerstand wordt gevormd door een gloeilamp, kunnen we die dus nooit op volle sterkte laten branden. Er zijn verschillende oplossingen voor dit probleem, die wij hier echter niet allemaal zullen beschrijven.

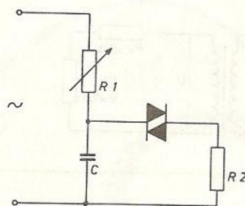
Triacs

Eén mogelijkheid om het beschreven probleem uit de wereld te helpen is het gebruik van twee „anti-parallel" geschakelde thyristors, zoals in afbeelding 6 is getekend. De ene thyristor kan in de ene richting geleiden (als hij op tijd z'n stuurimpulsen krijgt), de andere in de tegenovergestelde richting. Daarmee kunnen dus zowel de positieve als de negatieve halve perioden tussen nul en maximum worden geregeld.
Een groot nadeel van deze schakeling is dat er twee stuurelektroden zijn, die elk op tijd hun stuurimpuls moeten krijgen.
Daarom is het goed dat er triacs bestaan. Deze halfgeleiderelementen presteren hetzelfde als de twee anti-parallelgeschakelde thyristors van afbeelding 6, maar ze hebben maar één stuurelektrode. In afbeelding 7 is het schemasymbool van een triac (een afkorting voor „triode voor wisselstroom" ofwel „triode for a.c.") getekend.
Een triac kan de wisselstroom dus in twee richtingen geleiden, mits hij elke halve periode op tijd een stuurimpuls krijgt. Daardoor kunnen zowel de positieve als de negatieve halve perioden worden geregeld en is het maximum-vermogen, dat ontstaat als de stuurimpuls telkens aan het begin van elke halve periode verschijnt, gelijk aan het vermogen dat zou worden geleverd als er helemaal geen triac aanwezig zou zijn, een situatie die in afbeelding 1 is getekend.

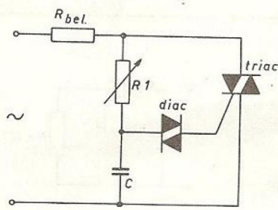
Diacs

De eenvoudigste manier om aan geschikte stuurimpulsen te komen is het gebruik van een diac, waarvan in afbeelding 8 het schemasymbool is getekend. Dit halfgeleiderelement blokkeert in beide richtingen, totdat de spanning over de diac

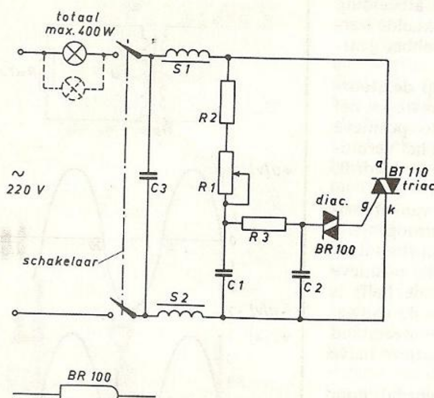


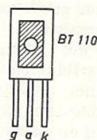


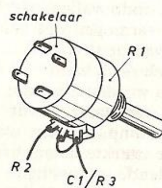
afb. 9



afb. 10







afb. 11

een bepaalde waarde heeft bereikt. Op dat moment gaat de diac plotseling geleiden. De karakteristiek van een diac is symmetrisch, zodat het geen verschil maakt hoe we hem aansluiten; het doorslag-effect treedt in beide richtingen op.
In afbeelding 9 is een eenvoudige stuurschakeling met een diac getekend. Zodra de spanning in positieve of negatieve zin begint te stijgen, zal condensator C zich via regelweerstand R_1 beginnen op te laden. Dat wil zeggen dat er een stijgende spanning over de diac en R_2 ontstaat (die staan immers in serie met elkaar over de condensator). Aanvankelijk blokkeert de diac en loopt er geen stroom door R_2. Op een bepaald moment zal de spanning over C en daarmee die over de diac zover zijn gestegen, dat de diac doorslaat; het gevolg hiervan is dat de condensator zich over de diac en R_2 ontlaadt en er over R_2 een kortstondige spanningsimpuls ontstaat. Naarmate R_1 groter is, zal het langer duren voordat het doorslagpunt is bereikt.
In de praktijk wordt de stuurimpuls niet afgegeven aan een weerstand, maar aan de stuurelektrode van een triac, zoals in afbeelding 10 is getekend. Maken we in deze schakeling R_1 kleiner, dan zal de condensator eerder de doorslagspanning van de diac bereiken, zodat de stuurimpulsen eerder in de halve perioden vallen en de triac een groter deel van die halve perioden laat passeren. Anders gezegd: met R_1 kunnen we het moment regelen waarop de stuurimpuls verschijnt en daarmee het aan de belastingsweerstand R_{bel} geleverde vermogen.

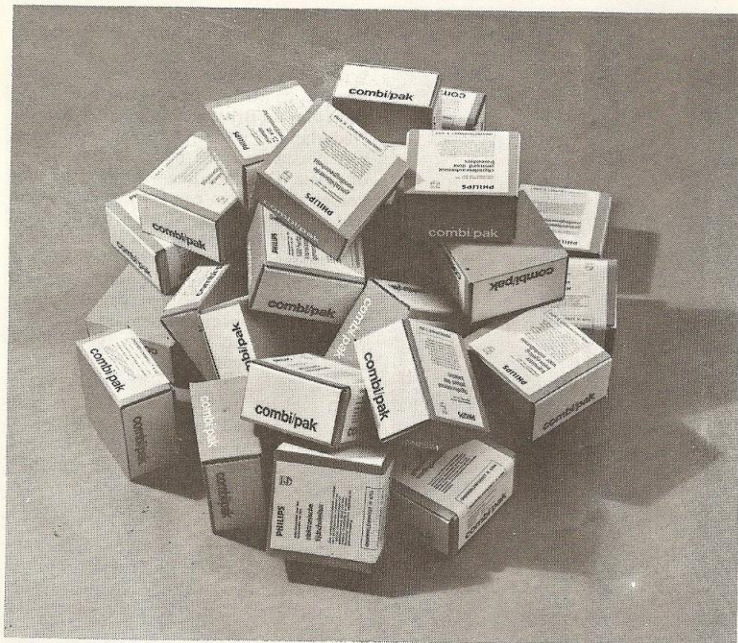
Een praktische regelschakeling
In afbeelding 11 is een praktische regelschakeling getekend, waarin zonder moeite het principe van afbeelding 10 is terug te vinden. De stuurschakeling is uitgebreid met twee extra weerstanden en een extra condensator. R_2 heeft tot doel de minimumwaarde van de regelweerstand te beperken; de totale weerstand in serie met de condensator C_1 mag namelijk geen nul worden. De combinatie R_3-C_2 zorgt er voor dat de regeling een vloeiend verloop heeft.

Ontstoren
Het grote voordeel van een dergelijke regelschakeling is het grote rendement. Er gaat bijna geen energie verloren in de triac en de regelschakeling en energie die we niet gebruiken hoeven we ook niet te betalen. Bovendien zou een regelschakeling met weerstanden de overtollige energie in de vorm van warmte vrijgeven, zodat we zeer forse weerstanden zouden moeten gebruiken en maatregelen zouden moeten treffen om al die warmte af te voeren.
Een nadeel van regelschakelingen met triacs of thyristors is dat we van elke halve periode maar een deel gebruiken, hetgeen tot storing leidt. Om deze storing te beperken is de regelschakeling van afbeelding 11 voorzien van een ontstoringsfilter, bestaande uit twee spoelen (S_1 en S_2) en een condensator (C_3).
De spoeltjes kunt u zelf wikkelen. Neem voor elke spoel een staafje ferroxcube van 5 cm lengte en 10 mm diameter. Leg hierop een wikkeling in twee gesloten lagen van geëmailleerd koperdraad met een kerndiameter van circa 0,6 mm. S_1 en S_2 moeten dus afzonderlijk worden gewikkeld; ze mogen niet gecombineerd worden. Neem voor C_3 een condensator van circa 68.000 pF met een werkspanning van ten minste 1000 V (over deze condensator komt de volle netspanning te staan).

Inbouwen en koelen
Op de meeste punten van de schakeling kan 220 V netspanning komen te staan. Het is dus zaak te voorkomen dat enig deel van de schakeling kan worden aangeraakt. Bouw daarom de schakeling in een goed isolerend doosje.
In tegenspraak met wat we in het voorgaande hebben beweerd, ontwikkelt de schakeling toch wel enige warmte, zij het bij lange na niet zoveel als een regelweerstand zou doen. Als het geregelde vermogen (het totale vermogen van de geregelde gloeilampen) kleiner is dan 100 W, hoeven geen speciale maatregelen voor de koeling te worden getroffen. Bij grotere vermogens moet de triac worden bevestigd op een plaatje aluminium van circa 5 x 5 cm en een dikte van 1 mm. *Dit plaatje komt onder netspanning te staan, dus moet het buiten handbereik worden gemonteerd.*
Het maximale vermogen dat met de schakeling kan worden geregeld is 400 W, dus bijvoorbeeld vier gloeilampen van elk 100 W.

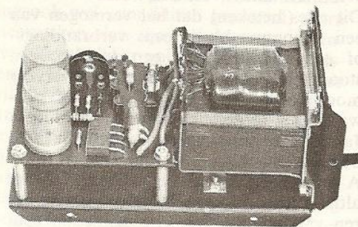
Lijst van gebruikte onderdelen

diac	Philips BR 100
triac	Philips BT 110 - 500R
S_1, S_2	zie tekst
R_1	potentiometer 470.000 ohm lineair (met schakelaar)
R_2	10.000 ohm ⅛ W
R_3	33.000 ohm ⅛ W
C_1	polyester-condensator, 56.000 pF, werkspanning 160 V, bestelnr. 2222 311 31103
C_2	polyester-condensator, 10.000 pF, werkspanning 160 V, bestelnr. 2222 311 31563
C_3	papier-condensator, 68.000 pF, werkspanning 1000 V, bestelnr. 4822 120 50156
schak.	dubbelpolige aan/uit-schakelaar op R_1



Nieuwe Philips onderdelenpakketten

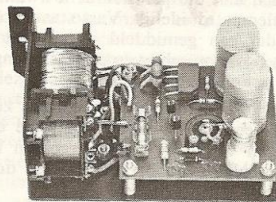
Voedingseenheid NL 7222
De nieuwe voedingseenheid NL 7222 heeft dezelfde opzet en constructie als de bekende R 6822, maar kan spanningen leveren tussen 6 en 18 V, vergeleken met 5 tot 15 V voor de R 6822.
De instelpotentiometer kan worden vervangen door een (niet meegeleverde) Philips potentiometer van 470 ohm lineair, zodat de spanning continu kan worden geregeld. Dit is bijzonder handig als de voeding wordt gebruikt voor het voeden van experimentele schakelingen.
De maximaal toegestane stroomafname bedraagt 1 A bij 6 en 9 V, 1,25 A bij 12 V en 1,5 A bij 15 en 18 V. De voedingseenheid is bestand tegen kortsluiting en overbelasting, wat ook al weer erg plezierig is bij experimenten. Als de eenheid wordt gebruikt voor het voeden van één apparaat, kan de schakeling zo worden gewijzigd dat de maximum-stroomafname 1,5 A bedraagt bij 6, 9 of 12 V. Het stabilisatiecircuit bestaat uit drie transistors en een zenerdiode. Deze schakeling garandeert een grote stabiliteit van de uitgangsspanning, ook bij wisselende belasting en variërende netspanning.


NL 7222

Mogelijkheden
Doordat de maximum-uitgangsspanning 18 V bedraagt, biedt de voedingseenheid NL 7222 een aantal interessante mogelijkheden.
De eenheid kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het voeden van een stereoversterker met tweemaal R 6834. Deze eindversterkers leveren bij 18 V en een luidsprekerimpedantie van 4 ohm een uitgangsvermogen van 10 W. En 2 x 10 W is een zeer handzaam vermogen voor huiskamergebruik.
Als de voedingsspanning van de R 6834's wordt ingesteld op 15 V, blijft er voldoende „ruimte" voor het voeden van een aantal voorversterkers R 6905, toonregeleenheden R 6903, ruis- en dreunfilters R 6913, afstemeenheden R 6902 en R 6813 en de stereodecoder R 6823. Maar dit is uiteraard óók mogelijk met de voedingseenheid R 6822.
Nog een andere mogelijkheid is de versterkers R 6834 met 8-ohms luidsprekers te belasten. Bij een voedingsspanning van 18 V leveren ze dan elk 5,8 W en blijft er ook voldoende ruimte voor het voeden van de opgesomde stuurschakelingen.

Inbouwen
De voedingseenheid kan worden ingebouwd in een Montaflex-kastje type 2DZ. Dit verdient vooral aanbeveling als ze als experimenteervoeding wordt gebruikt. Niet alleen verhindert het kastje dat u onverwacht een prik van de netspanning krijgt, maar het biedt ook voldoende ruimte voor het aanbrengen van een netschakelaar, aansluitklemmen, een voltmeter, een potentiometer voor het regelen van de uitgangsspanning en een „verklikker" in de vorm van een indicatielampje.

Voedingseenheid NL 7227
Deze nieuwe voedingseenheid is te beschouwen als de opvolger van de R 6827. De opbouw en de constructie zijn vrijwel gelijk aan die van de hiervoor beschreven NL 7222, maar de transformator is wat kleiner.
De uitgangsspanning is instelbaar tussen 6 en 18 V. De ingebouwde instelpotentiometer kan worden vervangen door een potentiometer voor paneelmontage van dezelfde waarde, zodat de spanning gemakkelijk continu kan worden geregeld. De continu-stroomafname mag bij elke spanning tussen 6 en 18 V 300 mA bedragen, waarbij een kortstondige piekstroom van 500 mA toelaatbaar is. De schakeling kan echter op eenvoudige wijze zodanig worden veranderd dat ze bij *vast ingestelde* spanning van 6 of 9 V maximaal 500 mA en een piekstroom van maximaal 800 mA vermag te leveren.


NL 7227

Mogelijkheden
De NL 7227 leent zich uitstekend voor het voeden van de veel gebruikte schakelingen R 6903, R 6905, R 6913, R 6915, R 7014 of R 6834.
Enkele mogelijkheden zijn:
2 x eindversterker R 7014, vaste voedingsspanning 9 V;
1 x eindversterker R 6834, vaste voedingsspanning 18 V, luidspreker 8 ohm;
1 x eindversterker R 6834, vaste voedingsspanning 12 V, luidspreker 4 ohm.

Inbouwen
Ook deze voedingseenheid kan worden ingebouwd in een Montaflex-kastje type 1DZ of 2DZ. Zie de beschrijving van de NL 7222.

JAMES WATT EN HET PAARD



Een paard is een nobel en slim dier, dat sinds mensenheugenis de naam heeft zo sterk als een paard te zijn.

Tot het moment waarop James Watt zijn stoommachine uitvond, was het paard één van de belangrijkste krachtbronnen. Het werd gebruikt voor het trekken van de ploeg, het ronddraaien van molenstenen, het voortbewegen van vervoermiddelen, kortom voor alles waarvoor arbeid nodig is.

Natuurlijk vroeg men zich van de nieuwe krachtbron, de stoommachine, af hoe sterk hij was in verhouding met zijn vierbenige voorganger. Om de prestaties van het paard en de stoommachine en van stoommachines onderling te kunnen vergelijken had men een maatstaf nodig. Om voor de hand liggende redenen koos men daarvoor de paardekracht. Daarmee werd, naar later bleek, op het verkeerde paard gewed.

Wat is namelijk het geval?
In de eerste plaats is een paardekracht geen *kracht,* maar een *vermogen,* en wel het vermogen nodig om in één seconde een gewicht van 75 kilogram één meter op te tillen.

Hoe men aan die paardekracht kwam is niet helemaal duidelijk. Vast staat in elk geval dat een gemiddeld paard niet in staat is bovenomschreven prestatie langere tijd achtereen te leveren.

En dan te bedenken dat er eenden zijn, Franse eenden wel te verstaan, die een vermogen van twee paardekrachten halen, weshalve ze door francofielen deux chevaux worden genoemd.

Die 2 CV zijn trouwens geen gewone, maar fiscale paarden. Het werkelijke motorvermogen van een deux chevaux is aanmerkelijk groter, maar omdat de wegenbelasting in Frankrijk afhankelijk is van het vermogen dat door de aangedreven wielen wordt geleverd, heeft de fabrikant net zolang gerekend en verliezen afgetrokken totdat er een aantrekkelijk aandrijfvermogen van 2 pk overbleef, dat een lage wegenbelasting aan de Franse eigenaar belooft. Dit in tegenstelling tot de autofabrikanten van andere nationaliteiten die, op zoek naar overtroevende verkoopargumenten, alle paarden van stal halen die ze maar kunnen vinden en zo tot aanlokkelijke aanprijzingen komen als: „onder de motorkap sluimeren tweehonderd paarden". Met dergelijke oppeperijen haalt men in Frankrijk het (fiscale) paard van Troje binnen.

Paardekrachten in soorten en maten

In de tweede plaats is de ene paardekracht de andere niet. Britse paarden schijnen door de bank genomen sterker te zijn dan continentale, want een horsepower (hp) is gelijk aan 1,01387 Nederlandse paardekracht, tenminste als het over stoommachines of motoren gaat. Want onze westerburen kennen ook nog een elektrische paardekracht, die wéér iets groter is, een waterkrachtpaardekracht, die tussen de eerste en de laatste in zweeft, en zelfs een thermische paardekracht, die gelijk is aan ruim dertien gewone pk's.

Als concessie aan de continentalen kennen de Engelsen ook nog de metrieke horsepower, die overeenkomt met de Nederlandse paardekracht (pk), de Franse cheval vapeur (letterlijk stoompaard, afkorting cv) en de Duitse Pferdestärke (PS).

Wij EEG-ers hebben echter niet het recht hoog te paard te zitten, want in één opzicht zijn de Britten consequenter dan de Nederlanders en de Duitsers: ze spreken van horse*power*, en niet van horse*force* of zoiets. Daarmee laten ze duidelijk uitkomen dat het om een vermogen gaat en niet om een kracht. Moeten we de Britten, die op het gebied van de eenheden (de maten en gewichten, leerden we vroeger op school) als een hinkend paard achteraan komen, op het paard helpen door ze met onze continentale eenheidspaardekracht op te zadelen, voordat ze in de EEG mogen?

Beslist niet. Een gouden zadel maakt geen ezel tot paard. Anders gezegd: een oud paard jaagt men aan de dijk. Dat geldt in gelijke mate voor de continentale eenheids-pk en voor al die verschillende Britse horsepowers. Geen van deze eenheden past in het moderne eenhedenstelsel.

Want waarom zouden we voor mechanische, thermische en elektrische vermogens verschillende eenheden gebruiken, namelijk de paardekracht, de kilocalorie per uur en de watt?

Van deze drie is de watt, ons allen welbekend, de handigste, want (voor de liefhebbers): 1 W = 1 V × 1 A voor elektrische vermogens, 1 W = 1 newtonmeter per seconde (Nm/s) voor mechanische vermogens, dat wil zeggen een kracht van 1 newton die in 1 seconde over een weglengte van 1 meter werkt, en 1 W = 1 joule (hoeveelheid warmte) per seconde voor thermische vermogens.

Als u dit misschien niet helemaal doorschouwt, moet u eens op al die eentjes letten. Deze betekenen dat er bij het gebruik van de watt (of de kilowatt) voor zowel elektrische als mechanische en thermische vermogens geen omrekeningsfactoren meer te pas komen. U kunt gewoon vergeten (als u het al uit uw hoofd wist) dat 1 kcal/h gelijk is aan 1,163 W en aan 0,00158 pk en dat 1 pk overeenkomt met 735,5 W. Voortaan geldt: een watt is een watt is een watt. Hebt u een moderne centrale-verwarmingsketel? Dan zult u kunnen constateren dat daar tegenwoordig de belasting in kW op staat vermeld.

Wie was James Watt ook weer?

Dit alles betekent dat het vermogen van een stoommachine, een verbrandings- of een elektromotor, een turbine, een stoomketel en zo voort in het vervolg moet worden opgegeven in watt of kilowatt. Dat is gemakkelijk te onthouden. James Watt was immers de uitvinder van de stoommachine. Nou dan.

A propos, de 2 CV zal in Frankrijk, dat altijd vooraan loopt als het om het invoeren van nieuwe, logische eenheden gaat (denk aan het metrieke stelsel), binnenkort 1,47 kW moeten gaan heten.

OP ETHER-SAFARI



Het fascinerende van „radio" is dat de mogelijkheden die dit medium biedt vrijwel onbegrensd zijn. De meesten van ons vereenzelvigen het begrip radio bijna uitsluitend met „omroep", en dat valt niet te verwonderen. De omroep immers is een niet meer weg te denken factor in het leven van alledag geworden.
Met name de beeldomroep (zegt u maar: televisie) heeft de laatste twintig jaar een enorme expansie gekend. Daardoor krijgt men wel eens de indruk, dat de goede oude radio wat op het tweede plan is geraakt. Niets is echter minder waar. Het medium radio biedt nog altijd een zeer uitgebreid gamma van mogelijkheden. Voor de liefhebbers van kwaliteitsweergave is er de FM-band, terwijl de middengolf weer meer attracies biedt voor de luisteraar die er prijs op stelt verderweg gelegen stations te ontvangen.
Vooral 's avonds kan men op de middengolf (530 tot 1640 kHz) letterlijk heel Europa uit de luidspreker toveren, en als de weersomstandigheden (in de wandeling ook wel „condities" genoemd) extra meewerken, dan zijn zelfs stations uit andere werelddelen nog wel eens te beluisteren. Voor degenen die eens wat meer willen dan de ontvangst van de vaderlandse omroepzenders alléén, is de middengolfband een interessant terrein.
Maar . . . veel hangt uiteraard af van het materiaal waarmee dit terrein wordt verkend. „Een goede ontvanger is het halve werk" is een gezegde dat nog steeds actueel is. Of eigenlijk is het meer dan ooit actueel. Want tengevolge van het voortdurend toenemende aantal stations is een gevoelige, en vooral selectieve ontvanger een absolute noodzaak geworden.
Zo'n ontvanger is de middengolfafstemeenheid R 6806. Deze eenheid voldoet, mede dank zij het ingebouwde keramische filter, volledig aan de eisen die men vandaag de dag aan een kwaliteitsontvanger moet stellen.
Maar er is meer. Er kan een tijdstip komen waarop men een beetje uitgekeken zou kunnen raken op het middengolfgebied, hoe interessant dit ook moge zijn. En bovendien: de middengolf is maar een heel klein gedeelte van het onmetelijk grote etherspectrum. Er bestaan nog talloze andere golfgebieden die de moeite van het beluisteren meer dan waard zijn. Zo'n golfgebied is bijvoorbeeld de visserijband. Deze band dankt zijn benaming aan het feit dat hij onder meer wordt gebruikt voor radiocommunicatie tussen zeeschepen en de vaste wal. Misschien komt het daardoor ook wel, dat dit golfgebied een beetje „tussen de wal en het schip" is gevallen, want er is in feite maar weinig ontvangstapparatuur op de markt waarmee de visserijband kan worden beluisterd. En dat is jammer, want dit frequentiegebied, dat ongeveer loopt van 1600 tot 4000 kHz, is bij uitstek geschikt om eens op ethersafari te gaan.

De voor een dergelijke ontdekkingsreis benodigde uitrusting vinden we in het ombouwpakket NL 6806 VG, dat van de middengolfafstemeenheid R 6806 een kwaliteits-visserijbandafstemmer maakt.

Het al eerder genoemde keramische filter is bij deze toepassing wel bijzonder op zijn plaats, want meer nog dan op de middengolf is een goede selectiviteit hier van het allergrootste belang.

Een ethersafari . . . Zo kan men de kennismaking met de visserijband met recht noemen. Het verkennen van tot dusver onbekende golflengten heeft iets zeer avontuurlijks, en ook het spanningselement ontbreekt niet. Daarbij komt nog, dat het hele avontuur vanuit een gemakkelijke stoel kan worden beleefd.

Wat staat u nu zoal te wachten, als u de visserijband tot werkterrein kiest?
In de eerste plaats zal uw oor worden getroffen door een type van signalen dat men op de middengolf niet aantreft: morsetekens. Achter deze vaak geheimzinnig klinkende fluittoontjes, die uit alle delen van de aardbol tot ons komen, steekt veel meer dan men in eerste instantie zou vermoeden. Zij vertegenwoordigen de wereld van de pure telecommunicatie, een wereld waarin het niet gaat om het overbrengen van muziek of gesproken woord, maar uitsluitend en alleen om het verzenden van berichten, al of niet in code.

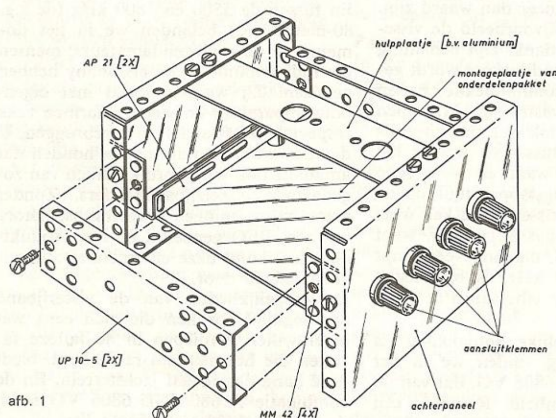
Uit het bovenstaande mag u overigens beslist niet afleiden, dat morsetelegrafie een hoofdrol zou spelen in het visserijband-gebeuren. Integendeel, het communicatiemiddel bij uitstek is en blijft de radiotelefonie, en het plezierige is, dat deze telefonie zonder meer verstaanbaar is. Kennis van de een of andere code, zoals bij morse, is er niet voor nodig.
Gerieflijk in uw huiskamer gezeten zult u de telefonie-uitzendingen van de Nederlandse (en buitenlandse) vissersschepen kunnen ontvangen, en aldus lotgevallen van nabij meebeleven.
Maar niet alleen het visserijwezen maakt van deze band gebruik. Ook schepen zoals kustvaarders en grotere koopvaardijschepen voeren er hun communicatie, ook weer met een heel eigen karakter.
En tussen de 3500 en 3800 kHz (de z.g. 80-meterband) belanden we in het domein van de radiozendamateurs, mensen die radiocommunicatie als hobby hebben gekozen. Zij werken veelal met eigenbouwapparatuur en weten daarmee vaak respectabele afstanden te overbruggen. U dient er wel rekening mee te houden dat amateurs ook wel gebruik maken van zogenaamde enkelzijbandzenders. Zonder extra voorzieningen (zwevingsoscillator) ook wel BFO genoemd of een produktdetector) komt deze etherconversatie onverstaanbaar door.
De mogelijkheden van de visserijband zijn legio. Voor hen die zich eens wat meer willen verdiepen in de talloze facetten die het medium radio kent, biedt deze band een ideaal jachtterrein. En de combinatie R 6806/NL 6806 VG is bij deze safari de ideale spoorzoeker.

Montaflex-kastje voor Philips onderdelenpakketten

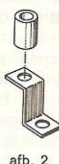
ELEGANTE OPLOSSING VAN HUISVESTINGSPROBLEMEN

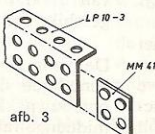
Het is een publiek geheim dat veel elektronische schakelingen, opgebouwd uit Philips onderdelenpakketten, hun nuttige leven in de open lucht doorbrengen bij gebrek aan onderdak. Niet dat de bouwers ervan niet in staat zijn een passende behuizing te maken, maar vaak komt het er gewoon niet van.
Gelukkig zijn er bij de radiodetailhandelaar, waar u ook uw onderdelen en onderdelenpakketten koopt, handige kastjes verkrijgbaar, die zich uitstekend lenen voor het huisvesten van allerhande elektronische schakelingen.
In dit artikel geven wij enkele tips voor het inbouwen van één van onderstaande schakelingen in een kastje type 1DZ van Montaflex:
R 6516 - meetbrug, R 6609 - afregeloscillator, R 6831 - transistor- en diodetester, H 6711 - tijdschakelaar en NL 6832 - toongenerator.

Meetbrug R 6516
Het Montaflex-kastje 1DZ bestaat uit zes panelen, acht steekmoeren, de benodigde boutjes en enkele rubber pootjes. Voor het bouwen van de meetbrug dient u nog twee strips type UP10-5, twee strips type AP21 en vier koppelplaatjes MM42, die alle los verkrijgbaar zijn, aan te schaffen. Voorts hebt u nog een hulpplaatje, bijvoorbeeld van aluminium, en vier afstandsbusjes nodig (afbeelding 1). In plaats van de strips UP10-5 en de koppelplaatjes MM42 kunt u ook twee strips type LP10-3 en vier koppelplaatjes type MM41 gebruiken, zoals in afbeelding 3 is geschetst.
Het montageplaatje wordt, nadat het geheel is gemonteerd, met behulp van de strips AP21 en de afstandsbusjes tussen voor- en achterpaneel gemonteerd, zoals afbeelding 1 duidelijk laat zien. De twee strips UP10-5 dienen om voor- en achterpaneel degelijk aan elkaar te bevestigen.
Het schaaltje, dat bij het onderdelenpakket wordt geleverd, past op het bovenpaneel. Het hulpplaatje dient voor het monteren van de schakelaar en de potentiometer, die dus niet, zoals in de handleiding is vermeld, op het montageplaatje zelf worden gemonteerd. Maak met zo kort mogelijke snoeren de verbindingen tussen het montageplaatje en de potentiometer en de schakelaar. Hoewel deze twee in principe direct op het bovenpaneel aangebracht kunnen worden, heeft het gebruik van een hulpplaatje enkele voordelen. Schakelaar en potentiometer kunnen dan namelijk enigszins verzonken gemonteerd worden, hetgeen fraaier is (de knoppen steken dan niet zo ver uit en ook is het schaaltje nauwkeuriger af te lezen). Bovendien is deze wijze van monteren gemakkelijker omdat het bovenpaneel pas kan worden vastgezet als het kastje geheel in elkaar gezet wordt.
De aansluitklemmen, twee voor weerstanden en twee voor condensatoren, kunnen op het lichtgrijze achterpaneel worden aangebracht (zie afbeelding 1).



afb. 1


afb. 2

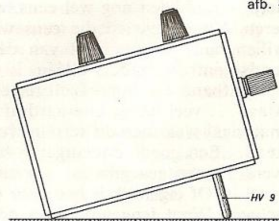


afb. 3

Afregeloscillator R 6609 en transistor- en diodetester R 6831
Hiervoor gelden dezelfde opmerkingen als voor de meetbrug R 6516.

Tijdschakelaar H 6711 en toongenerator NL 6832
Voor deze schakelingen gelden eveneens dezelfde tips als voor de meetbrug. Er zijn echter geen strips van het type AP21 nodig. Hiervoor in de plaats kunt u vier Z-vormige beugeltjes van aluminium maken, zoals in afbeelding 2 is aangegeven. Hiermee wordt het montageplaatje aan de onderrand van voor- en achterpaneel bevestigd. Gebruik wel de afstandsbusjes ter voorkoming van kortsluiting.
Bij het monteren van de NL 6832 moet wat meer ruimte worden gemaakt voor de potentiometer en de schakelaar. Daartoe wordt het aluminium tussen het tweede, derde en vierde gat en tussen het zevende, achtste en negende gat van de bovenrand van het voorpaneel weggenomen. Maak deze uitsparingen echter niet zo groot dat ze, na het aanbrengen van het bovenpaneel, zichtbaar zijn.

Enkele algemene opmerkingen
Het verdient aanbeveling de witte schaaltjes af te dekken met bijvoorbeeld een plaatje doorzichtige kunststof, dat op de hoekpunten met beschaafde boutjes vastgezet wordt.
Aan de onderkant van het kastje kunt u de vier meegeleverde rubber pootjes aanbrengen, maar u kunt ook aan de achterkant een los verkrijgbare beugel (HV9) monteren, waardoor het kastje enigszins voorover helt, zoals in afbeelding 4 is getekend.
De H 6711 en de NL 6832 hebben een ingebouwde voeding. Voer het netsnoer door een gat in het achterpaneel en breng in dit gat een passende rubber tule aan. Zorg ervoor dat het snoer aan de binnenkant van het kastje niet strak kan komen te staan en zet het direct voor het gat vast met een passend snoerbeugeltje om de eventuele trek op te vangen. Zorg dat er overal voldoende afstand (ten minste 3 mm maar liever nog 10 mm) is tussen de netspanning voerende delen en het metaal van de kast.
Het kastje is ruim genoeg voor het onderbrengen van de voedingsbatterijen voor de schakelingen R 6516, R 6609 en R 6831.



afb. 4

Wat is watt in versterkersland?

Een watt is in het algemeen een watt, het produkt van stroom en spanning. Maar ten aanzien van het uitgangsvermogen van geluidsversterkers lijkt dat niet meer op te gaan. Dan is de ene watt ineens de andere niet meer.

Het uitgangsvermogen van een versterker kan namelijk op verschillende manieren worden opgegeven. Het meest bescheiden is het *sinusvermogen,* dat is het vermogen dat de versterker gedurende lange tijd kan leveren. Deze waarde wordt gevonden door de effectieve waarden van de maximum-stroom en de maximum-spanning die de versterker aan de luidspreker kan leveren, met elkaar te vermenigvuldigen, dus $I_{eff} \times U_{eff}$.

Iets minder bescheiden is in het algemeen het *muziekvermogen,* dat gelijk is aan het vermogen dat de versterker korte tijd kan leveren.
Een versterker met een ongestabiliseerde voedingsspanning kan gedurende de korte tijd dat de voedingsspanning niet of nagenoeg niet daalt een wat groter vermogen afgeven dan het opgegeven sinus-(continu-)vermogen. Bij een versterker met een gestabiliseerde spanning daalt de voedingsspanning normaal gesproken onder geen enkele omstandigheid en is dus geen onderscheid tussen sinus- en muziekvermogen.
Voor deze twee soorten vermogens moet de maximale vervorming worden vermeld die nog toelaatbaar is, bijvoorbeeld 1 %. Deze 1 % geldt volgens de DIN-specificaties van HiFi-versterkers. Voor „gewone" apparatuur is volgens dezelfde norm 10 % acceptabel. Als men genoegen neemt met meer vervorming, kan de versterker meestal ook wat meer vermogen leveren. Ook moet worden opgegeven bij welke luidsprekerimpedantie deze vermogens gelden.
Het *piekvermogen* dat de versterker kan afgeven is het produkt van de maximumstroom en de maximum-spanning, die 1,4 maal zo groot zijn als de effectieve waarden. Dat wil zeggen dat het piekvermogen gelijk is aan $1{,}4\, I_{eff} \times 1{,}4\, U_{eff}$ = tweemaal het sinusvermogen (zie boven). Dan hebben we nog het *piek-muziekvermogen,* dat volgens dezelfde redenering tweemaal zo groot is als het bovengenoemde muziekvermogen.
Om de zaak nog onoverzichtelijker te maken kennen we ook nog het *totale piekvermogen* en het *totale piek-muziekvermogen.* Deze waarden worden soms voor stereoversterkers opgegeven en zijn niets anders dan de bij elkaar opgetelde piekvermogens, respectievelijk piek-muziekvermogens van de twee afzonderlijke kanalen.
Ondoorzichtig? Laten we dan als voorbeeld een *stereo*versterker nemen die op elk kanaal maximaal 10 W sinusvermogen levert. Gedurende korte tijd kan elk van de beide versterkers bijvoorbeeld 15 W muziekvermogen leveren. Het piekvermogen is tweemaal zo groot als het sinusvermogen, dus voor elk kanaal 20 W en hetzelfde geldt voor het piek-muziekvermogen, dat tweemaal het muziekvermogen bedraagt, dus elk kanaal 30 W. Omdat het gaat om een stereoversterker, die twee kanalen heeft, is het totale piekvermogen tweemaal het piekvermogen van één kanaal, dus 40 W. En het totale piek-muziekvermogen is zelfs tweemaal 30 W, dus 60 W. Er zijn dus zes manieren om van één en dezelfde stereoversterker het vermogen op te geven.
Het zou prettig zijn als voor alle versterkers het uitgangsvermogen op dezelfde wijze zou worden opgegeven. Dan was het mogelijk alle versterkers op dit punt gemakkelijk te vergelijken.
Philips geeft in het algemeen het sinusvermogen op, in bovenstaand voorbeeld dus 2 x 10 W (10 W per kanaal).
Maar er worden opgaven aangetroffen van versterkers met hetzelfde uitgangsvermogen die vermelden dat deze 60 W kan leveren, zonder de aanduiding erbij dat dit het toale piek-muziekvermogen is. Maar ja, 60 W klinkt aantrekkelijker dan 2 x 10 W.
Om vergelijking mogelijk te maken met andere versterkers, geven wij in onderstaande tabel een overzicht van de verschillende „vermogens" volgens de eerder besproken DIN-norm van enkele versterkers gebouwd met Philips bouw- en onderdelenpakketten:

Type	sinus-vermogen (W)	muziek-vermogen (W)	piek-vermogen (W)	piek-muziek-vermogen (W)	totale piek-vermogen (W)	totale piek-muziek-vermogen (W)
NL 6920+ NL 6923+ NL 6924	2 x 42,7 [1])	2 x 42,7 [1])	2 x 85,4	2 x 85,4	170,8	170,8
NL 312H	2 x 20,0	2 x 28,5 [2])	2 x 40,0	2 x 57,0	80	114,0
NL 6914	2 x 6,0	2 x 9,0	2 x 12,0	2 x 18,0	24	36,0

[1]) 2 x 40 W bij d = 0,1% (d = totale vervorming)
[2]) 2 x 25 W bij d = 0,1%

TIPS

Soepelheid betrachten
In de handleidingen van de onderdelenpakketten wordt veelal aanbevolen voor de verbindingen tussen de montageplaten soepel montagedraad te gebruiken. Hiermee wordt snoer bedoeld waarvan de ader is samengesteld uit een groot aantal zeer dunne koperdraadjes, zoals dat ook het geval is met netsnoer. Voor het verbinden van elektronische schakelingen mag het snoer echter veel dunner zijn dan netsnoer. Een kerndoorsnede van circa 0,2 mm^2 is alleszins acceptabel (netsnoer heeft meestal een kerndoorsnede van 0,75 mm^2 per ader).
Draad met één dunne massieve ader buigt weliswaar gemakkelijk, maar breekt ook snel, vooral bij de soldeerpunten. Bovendien treedt vaak draadbreuk op binnen de isolatie, waardoor onbegrijpelijke storingen kunnen optreden die moeilijk te localiseren zijn. Vermijd dus het gebruik van „massief" montagedraad.

Eindversterker NL 6920 met „andere" stuurversterker
De bekende eindversterker NL 6920, die 2 x 40 W uitgangsvermogen levert, hoeft niet per se te worden gestuurd door de stuurversterker NL 6923, al is dit een uitgekiende combinatie.
Als een willekeurige andere stuurversterker wordt gebruikt, verdient het aanbeveling direct vóór de ingangen van de NL 6920 (de punten 22 en 24) een serieweerstand van 1500 ohm, ⅛ W op te nemen.

AAN DE ABONNEES OP HOBBYSKOOP

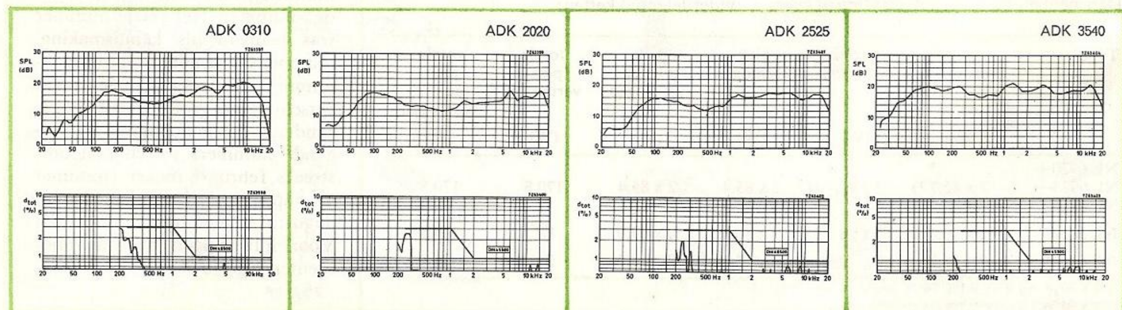
Nummer 3 van de uitgave Hobbyskoop ligt voor u. Voor degenen die *f* 3,— overmaakten voor toezending per post van vier nummers,is dit het eerste „betaalde" nummer. Het eerste nummer was bedoeld als kennismaking, nummer 2 was het „programma"-nummer dat ieder jaar één maal verschijnt en gratis wordt toegezonden aan alle abonnees. De volgende nummers verschijnen omstreeks februari/maart (nummer 4), april/mei (nummer 5) en augustus/september (nummer 6). Voor inlichtingen over abonnementen e.d. zie pag. 3.

Zelf een perfecte luidspreker-combinatie bouwen is nu nog eenvoudiger



Het boekje „Philips luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw" is al jaren een bestseller. Het beleeft druk op druk en doordat elke nieuwe uitgave wordt bijgewerkt met de nieuwste ontwikkelingen op luidsprekergebied, heeft al menige muziekliefhebber zelf zijn moderne HiFi-luidsprekercombinatie gebouwd.
Toch blijkt dit boekje niet voor èlke amateur de weg naar zelfbouwland te openen. Velen zien er tegen op alle benodigdheden, zoals de juiste luidsprekertypen, de scheidingsfilters, het hout en het montagemateriaal, te verzamelen; en ook het uitzagen van het voorpaneel geeft nog wel eens moeilijkheden. Aan al deze bezwaren is volledig tegemoet gekomen met een viertal nieuwe luidsprekerkits, die niet alleen alle benodigde onderdelen bevatten, maar zelfs een kant-en-klaar voorpaneel. Het enige dat de zelfbouwer nog moet doen is het op maat (laten) zagen van de vijf resterende panelen, het aanschaffen van wat latten en dempingsmateriaal en het in elkaar zetten van de kast.
Daarmee is een interessant bedrag uit te sparen. Toch smaakt men het genoegen de kast zelf te hebben gemaakt, terwijl men de kast geheel naar eigen smaak en inzicht kan afwerken, zodat deze past in het interieur.
Bovendien kan het voorpaneel (het „klankbord") in een bestaande kast worden gebouwd, bijvoorbeeld een wandmeubel, mits deze ruimte aan bepaalde voorwaarden voldoet.
Elke luidsprekerkit is voorzien van een zeer duidelijke en uitvoerige handleiding, die niets aan het toeval overlaat.

Vier luidsprekerkits
Er is keus uit vier luidsprekerkits. De belangrijkste gegevens zijn samengevat in de volgende tabel.
Elders in dit nummer van Hobbyskoop vindt u het artikel „Wat is watt in versterkerland", waarin de verschillende soorten vermogens worden verklaard.
Alle combinaties hebben een impedantie van 8 ohm. Voordat u besluit tot de aankoop van één van de vier luidsprekerkits, dient u zich er van te overtuigen dat uw versterker geschikt is voor het aansluiten van 8-ohms luidsprekers. Het is mogelijk dat voor uw versterker een luidsprekerimpedantie van 4 of 5 ohm wordt aanbevolen. Dan kunt u toch één van de vier luidsprekerkits gebruiken, al moet u er dan rekening mee houden dat de versterker niet meer het maximaal opgegeven vermogen zal leveren. Op de versterker R 6834 bijvoorbeeld mogen zowel luidsprekers van 8 als van 4 ohm aangesloten worden, maar in het eerste geval is het maximum-vermogen 5,8 W en in het tweede geval 10,4 W. Het verschil in geluidssterkte is echter niet zo groot als deze cijfers zouden doen vermoeden.



In het algemeen kan men zeggen dat de luidsprekers wel een hogere, maar nooit een lagere impedantie mogen hebben dan voor de betrokken versterker is aangegeven (dit geldt voor transistorversterkers; voor buizenversterkers kunt u beter exact de aangegeven impedantie aanhouden).
De in tabel 1 vermelde kastinhoud moet nauwkeurig worden aangehouden. Bij een kleinere inhoud komt de lagetonenweergave in het gedrang en bij een grotere inhoud lopen de luidsprekers, met name de lagetonenluidsprekers, gevaar te worden vernield. Elke luidsprekerkit gaat echter vergezeld van een zeer duidelijke en gedetailleerde handleiding met maatschetsen van de kasten. Als u die handleiding nauwgezet opvolgt, hoeft u zich verder niet te bekommeren om de kastinhoud.
Wilt u de combinatie in een bestaande kast bouwen, van een wandmeubel bijvoorbeeld, dan kan het nodig zijn de inhoud van die kast te verkleinen door middel van een schot, teneinde toch de vereiste inhoud te verkrijgen. In dit geval moet u ook nog op andere zaken letten. De kast moet geheel luchtdicht zijn na het aanbrengen van het voorpaneel en er mogen geen losse delen (planken of deurtjes) zijn die kunnen meetrillen. Ook kunt u het serviesgoed en vooral de glazen beter in een andere kast opbergen. Boeken daarentegen vormen geen probleem.

Hoge kwaliteit

De luidsprekercombinaties hebben een hoge kwaliteit. Voor elke combinatie zijn twee grafieken afgedrukt, die een indruk geven van de kwaliteit.
De bovenste grafieken geven het frequentiebereik weer. Dit wordt bepaald door de gebruikte luidsprekertypen en loopt in alle vier de gevallen van zeer laag tot zeer hoog, zij het dat de driewegcombinaties ADK 2525 en ADK 3540 een wat uitgestrekter frequentiebereik hebben dan de tweewegcombinaties ADK 0310 en ADK 2020.
De hoge weergavekwaliteit wordt verkregen door het gebruik van verschillende luidsprekers voor verschillende delen van het frequentiegebied. Elke luidspreker hoeft dan alleen maar dat deel van het toongebied weer te geven waarvoor hij ontwikkeld is en dus het best voldoet. Bij luidsprekerkit ADK 2525 bijvoorbeeld zorgt de „tweeter" AD 0160/T voor de hoge tonen, van 4500 tot 22.000 Hz; de „squawker" AD 5060/Sq verzorgt het toongebied tussen 500 en 4500 Hz en de „woofer" AD 8060/W levert de lage tonen, tussen 42 en 500 Hz.
Om deze taakverdeling goed te laten verlopen, moet ervoor worden gezorgd dat elke luidspreker juist die tonen krijgt aangeboden, die hij moet weergeven. Daarvoor zorgen de scheidingsfilters. De scheidingsfrequentie f_c, die in tabel 1 is vermeld, geeft aan bij welke frequentie de ene luidspreker zijn taak overdraagt aan de andere (bij luidsprekerkit ADK 2525 is dat dus bij 500 en bij 4500 Hz).
De onderste grafieken geven de totale harmonische vervorming d_{tot} aan. In deze grafieken is met een strakke lijn de maximaal toelaatbare harmonische vervorming volgens de Duitse norm DIN 45500 voor HiFi-luidsprekers aangegeven. De vervorming van alle vier de luidsprekercombinaties blijft hier ver onder, zoals in de grafieken te zien is.

Het gemak dient de mens

De luidsprekercombinaties zijn gemakkelijk te bouwen, zelfs door mensen die nog nooit een soldeerbout hebben gehanteerd. Alle verbindingsdraden zijn op maat in het pakket aanwezig en kunnen door middel van een klemverbinding of een schuifcontact worden bevestigd. Er komt dus geen soldeerbout aan te pas. Verder bevat elke luidsprekerkit het klankbord, een aansluitsnoer met DIN-steker, een doorvoertule, alle schroeven voor het monteren van de onderdelen op het voorpaneel en natuurlijk de scheidingsfilters en de luidsprekers. De niet-meegeleverde benodigdheden, zoals hout voor de zijpanelen en het achterpaneel, dempingsmateriaal en schroeven, worden in de handleiding opgesomd, zodat u die in vrijwel elke doet-het-zelf-winkel in één keer kunt aanschaffen, zonder iets te vergeten.
Voor het maken van een stereo-luidsprekercombinatie hebt u van alle luidsprekerkits twee identieke exemplaren nodig, behalve als u de ADK 0310 kiest. Dit pakket bevat namelijk alle benodigdheden voor twee klankborden.

Voornaamste gegevens van Philips luidsprekerkits

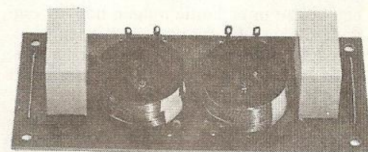
		ADK 0310	ADK 2020	ADK 2525	ADK 3540	
Nominale belastbaarheid	P_n	10	20	25	40	W
Muziekvermogen	P_m	15	30	40	60	W
Impedantie		8	8	8	8	ohm
Frequentiegebied	f	50 . . . 18.000	45 . . . 22.000	42 . . . 22.000	33 . . . 22.000	Hz
Scheidings-frequentie(s)	f_c	2400	1600	500 4500	500 4500	Hz Hz
Afmetingen (meegeleverd) klankbord		237 x 177	457 x 237	547 x 257	597 x 317	mm
Maximum-kastinhoud	I	3	20	25	35	dm³
Prijs		ƒ 72,50 [1]	ƒ 125,—	ƒ 175,—	ƒ 275,—	

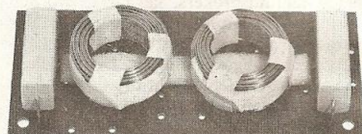
[1]) Prijs per stuk; de verpakking bevat twee stuks.

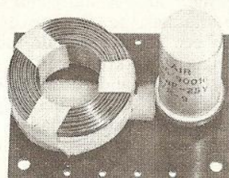


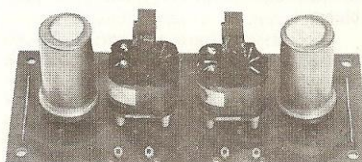
LUIDSPREKER-SCHEIDINGSFILTERS

Onmisbaar voor een goede geluidsweergave









Scheidingsfilters gebouwd met Philips onderdelenpakketten

Er is een tijd geweest dat van een luidspreker niet meer werd verwacht dan dat hij verstaanbaar geluid voortbracht. De onvolmaaktheid van de luidsprekers stond echter niet op zichzelf. Ook de radiotoestellen, de versterkers, de grammofoons en de grammofoonplaten waren verre van ideaal, zodat zelfs met een perfecte luidspreker in die dagen geen goede weergave mogelijk zou zijn geweest. De uiteindelijke weergavekwaliteit is namelijk altijd afhankelijk van de minst geperfectioneerde schakel in de keten. Naarmate de techniek van de geluidsregistratie en de elektronische versterking verbeterde, ontstond meer behoefte aan goede luidsprekers.

Lange tijd heeft men geprobeerd de luidspreker verder te vervolmaken, waarbij men steeds zwaarder eisen ging stellen aan hoge- en lagetonenweergave en aan vervorming. De fabrikanten zijn er inderdaad in geslaagd luidsprekers te maken die zowel zeer lage als zeer hoge tonen goed konden weergeven en die slechts weinig vervorming veroorzaakten; het is echter gebleken dat zij probeerden het onverenigbare te verenigen.

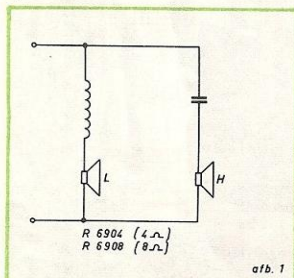
Een belangrijke stap op weg naar goede HiFi was de erkenning dat men niet moet streven naar volmaakte universele luidsprekers voor het hele hoorbare frequentiegebied, maar de oplossing te zoeken in splitsing van het frequentiegebied in twee of drie gedeelten en voor ieder gedeelte speciale luidsprekers te ontwikkelen. Zo ontstonden de woofers, de squawkers en de tweeters, die weliswaar beperkt zijn in het toongebied dat zij kunnen weergeven, maar die binnen die beperking tot ongelooflijke prestaties ten aanzien van bijvoorbeeld de vervorming kunnen komen. Zonder overdrijving kan worden gesteld dat een combinatie van drie speciale luidsprekers een betere geluidsweergave mogelijk maakt dan de beste universele luidspreker.

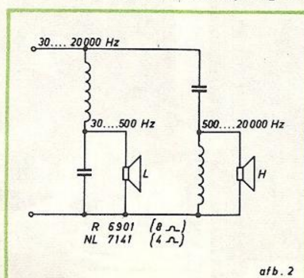
Enkelvoudige filters

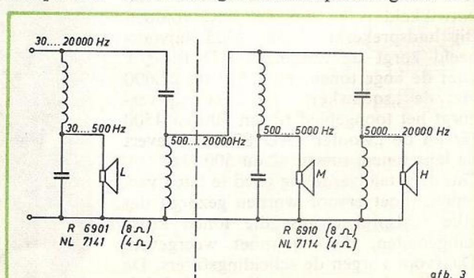
Als zo'n combinatie van twee of drie luidsprekers goed wil functioneren, moet men ervoor zorgen dat elke luidspreker juist die tonen krijgt aangeboden die goed voor hem zijn. Het versterkersignaal, dat alle tonen van hoog tot laag omvat, moet dus worden gesplitst. Dat gebeurt met scheidingsfilters, die altijd zijn samengesteld uit een of meer spoelen en condensatoren. Om de werking van zo'n filter te begrijpen, moet men voor ogen houden dat de impedantie (de wisselstroomweerstand) van een spoel hoger wordt naarmate de frequentie stijgt en dat de impedantie van een condensator juist kleiner wordt bij stijgende frequentie.

Het eenvoudigste scheidingsfilter, bedoeld voor tweewegsystemen (met twee luidsprekers), is in afbeelding 1 getekend. Voor de lage tonen vormt de spoel een kleine hindernis en de condensator een grote, zodat ze hoofdzakelijk naar de lagetonenluidspreker gaan. Als de frequentie hoger wordt, zal de impedantie van de spoel toenemen en die van de condensator afnemen, zodat een steeds groter deel van het signaal in de hogetonenluidspreker terecht komt. De impedantieverandering bij stijgende frequentie gaat betrekkelijk langzaam, zodat de hogetonenluidspreker de taak van de lagetonenluidspreker slechts geleidelijk overneemt. De Philips luidspreker-scheidingsfilters R 6904 en R 6908 zijn op het principe van afbeelding 1 gebaseerd. De waarden van spoel en condensator hangen af van de impedantie van de luidsprekers. Filter R 6904 is voor 4-ohms luidsprekers en filter R 6908 voor 8-ohms luidsprekers.

De scheidingsfrequentie van beide filters bedraagt 1500 Hz. Dat betekent dat tonen van 1500 Hz zich gelijkelijk verdelen over de beide luidsprekers en dat hogere tonen overwegend naar de hogetonenluidspreker en lagere tonen overwegend naar de lagetonenluidspreker gaan. Hoe







verder een bepaalde toon van 1500 Hz afligt, des te groter zal het deel van het signaal zijn dat naar de daarvoor bestemde luidspreker gaat.
Vanzelfsprekend moeten luidsprekers worden gekozen die het aangeboden toongebied goed kunnen weergeven. Het boekje „Philips luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw", verkrijgbaar bij uw onderdelenleverancier, helpt u bij het maken van de juiste keus.

Dubbele filters
Een betere toonscheiding wordt verkregen met een dubbel filter, waarvan afbeelding 2 het principe laat zien. Hierbij is over de lagetonenluidspreker een extra condensator en over de hogetonenluidspreker een extra spoel aangebracht.
Populair gezegd is de werking als volgt. De spoel houdt de hoge tonen niet voor honderd procent tegen. De hoge tonen, die hij doorlaat, worden nu als het ware kortgesloten door de condensator over de luidspreker. Voor hoge tonen is de lagetonenluidspreker dus min of meer kortgesloten. Voor de lage tonen vormt de condensator echter geen kortsluiting, zodat die, zoals het behoort, door de lagetonenluidspreker worden weergegeven.
Hetzelfde geldt ten aanzien van de hoge tonen en de hogetonenluidspreker, maar nu zijn de functies van spoel en condensator verwisseld. De condensator houdt de lage tonen tegen en laat de hoge tonen door, de spoel sluit de lage tonen over de hogetonenluidspreker kort.
Dergelijke dubbele filters hebben de eigenschap dat ze scherper afsnijden dan enkelvoudige filters. De overgang van de ene luidspreker naar de andere gaat dus minder geleidelijk, maar toch altijd wel zo geleidelijk dat het niet te horen is en er geen „gat" in het toonspectrum valt.
Deze filters kunnen ook worden toegepast in driewegsystemen met afzonderlijke luidsprekers voor hoog, midden en laag.
Geschikte scheidingsfrequenties zijn 500 Hz en 5000 Hz; de eerste als scheiding tussen een woofer en een midden/hogetonenluidspreker, de tweede als scheiding tussen een tweeter en midden/lagetonenluidspreker.

Dat betekent dat het toongebied in drie stukken moet worden verdeeld. Daarvoor zijn twee scheidingsfilters nodig, die achter elkaar worden geschakeld. De werking van zo'n complex filter kan worden verklaard aan de hand van de afbeeldingen 2 en 3. Afbeelding 2 stelt een scheidingsfilter R 6901 of NL 7141 voor, dat een scheidingsfrequentie van 500 Hz heeft. De versterker levert b.v. een signaal dat tonen tussen 30 en 20.000 Hz bevat. Hiervan worden eerst de tonen tussen 30 en 500 Hz afgescheiden en naar de lagetonenluidspreker gestuurd. De resterende tonen, met frequenties tussen 500 en 20.000 Hz gaan naar de hogetonenluidspreker.

In afbeelding 2 is in de plaats van de hogetonenluidspreker een scheidingsfilter type R 6910 of NL 7114 aangesloten. Van de op dit punt aanwezige tonen tussen 500 en 20.000 Hz worden nu eerst de tonen tussen 500 en 5000 Hz afgescheiden. Deze gaan naar de middentonenluidspreker. Wat er overblijft, tonen tussen 5000 en 20.000 Hz, gaat ten slotte naar de hogetonenluidspreker.
De belangrijkste gegevens van de zes als onderdelenpakket verkrijgbare scheidingsfilters zijn samengevat in de tabel.

Philips scheidingsfilters voor luidsprekersystemen

Type	enkel of dubbel filter	scheidings-frequentie (Hz)	voor luidspreker-impedantie van (ohm)
R 6904	enkel	1500	4
R 6908	enkel	1500	8
R 6901	dubbel	500	8
NL 7141	dubbel	500	4
R 6910	dubbel	5000	8
NL 7114	dubbel	5000	4

Kwaliteits-middengolf-afstemeenheid omgebouwd voor visserij- en 80 meter-band

De middengolf-afstemeenheid R 6806 bestaat uit twee montageplaatjes en een drievoudige afstemcondensator. Het ene montageplaatje bevat onder andere de middenfrequentversterker en de detector, het andere bevat het hoogfrequentgedeelte dat voor de afstemming dient. Dit laatste gedeelte bepaalt het frequentiebereik van de afstemeenheid, namelijk 530 tot 1640 kHz. Dit betekent dat voor het verkrijgen van een ander afstembereik alleen het h.f.-gedeelte hoeft te worden vervangen.
Onderdelenpakket NL 6806 VG bevat de onderdelen voor een h.f.-gedeelte dat geschikt is voor ontvangst van de visserijgolf en de 80-meter amateurband, het frequentiegebied van 1600 tot 4000 kHz. Door het aanbrengen van een drietal extra condensatoren kan de amateurband (3500 tot 3800 kHz) gespreid worden ontvangen. Door deze spreiding komen de zenders op de schaalverdeling verder uiteen te liggen, zodat beter kan worden afgestemd en zwakke zenders niet zo gauw over het hoofd gezien worden. Tegenover deze voordelen staat het nadeel


NL 6806 VG

dat de visserijband niet meer kan worden ontvangen.
In de „normale" uitvoering wordt zowel de visserijband als de 80-meterband bestreken, maar de laaste vormt dan slechts een zeer klein deel van de afstemschaal.
Het onderdelenpakket NL 6806 VG bevat een montageplaatje, spoelen, trimmers, transistors, condensatoren en weerstanden, maar geen afstemcondensator. Hiervoor wordt de drievoudige draaicondensator uit onderdelenpakket R 6806 gebruikt.
Het montageplaatje heeft dezelfde layout als het h.f.-deel van de afstemeenheid R 6806.
Het in dit laatste pakket aanwezige h.f.-deel kan later zonder veel moeite in de plaats van de NL 6806 VG worden gemonteerd, zodat de afstemeenheid dan weer geschikt is voor ontvangst van de middengolf-omroepband.

R 6806


Stereo-basisbreedte-regelaar met R 6905

afb. 3

Bij het weergeven van stereo-opnamen moet elke musicus ruimtelijk gesproken dezelfde positie hebben als bij de opname. Toch kan het gebeuren dat de stereo-basisbreedte te klein is, dat de muzikanten als het ware midden tussen de beide luidsprekers bij elkaar op schoot zitten en elkander met de strijkstokken in de ogen prikken. Met de hier beschreven schakeling kunt u ze wat meer ruimte geven, het geluidsfront breder maken. De schakeling is zeer eenvoudig samen te stellen uit twee onderdelenpakketten R 6905, de universele voorversterkers. De beide instelpotentiometers R_4 worden vervangen door vaste weerstandjes R_4 van 4700 ohm 0,25 W, zoals is aangegeven in de afbeeldingen 1 en 2. Tussen de „onderkanten" van de beide condensatoren C_4, die nu los zijn gekomen, worden een weerstand R_{13} en een aan/uit-schakelaar gemonteerd. Verder worden in beide R 6905's de verbindingen TR aangebracht. C_7, C_8, R_{10} en R_{11} worden niet gebruikt; die hoeft u dus ook niet te monteren. Het hangt van de voedingsspanning af of u verbinding AC of BC moet aanbrengen; zie de handleiding.
Tussen de beide uitgangen wordt een tandempotentiometer van 2 x 100.000 ohm met lineair weerstandsverloop gemonteerd, waarvan één sectie „andersom" wordt gebruikt; de buitenste aansluitingen worden kruislings doorverbonden. De lopers van deze potentiometer worden verbonden met de ingangen van de eindversterkers. De volumeregelaar kan het best vóór de stereobreedteregelaar geplaatst worden, zoals is aangegeven in afbeelding 1. De balansregelaar komt voor de volumeregelaars.

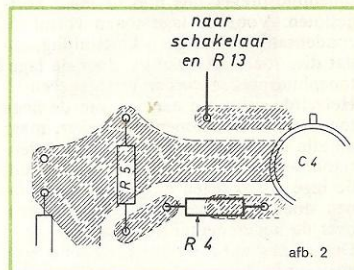
De werking

De werking van de schakeling berust op het feit dat de tegenkoppeling voor de stereocomponent kleiner is dan voor de

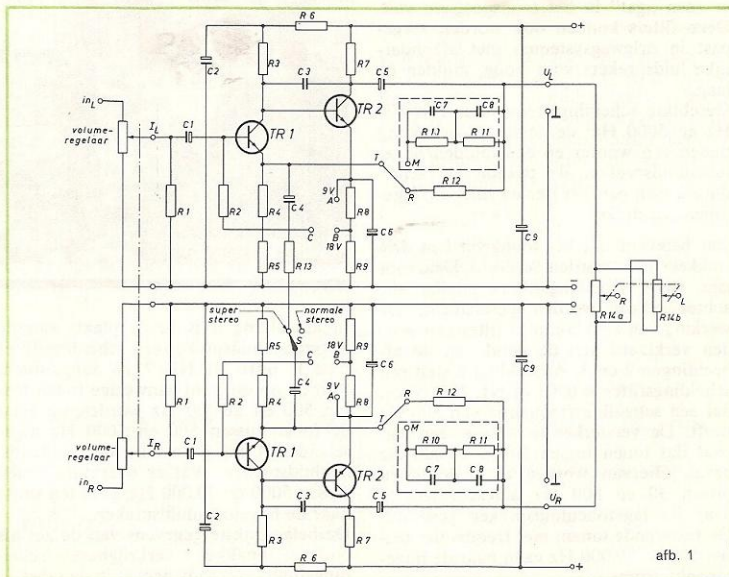
Benodigde extra-onderdelen

- R_{13} koolweerstand naar keuze min. 470 ohm, max. 10.000 ohm (eventueel instelpotentiometer van 10.000 ohm met weerstand van 470 ohm in serie)
- R_4 koolweerstand 4700 ohm 0,25 W (2x)
- R_{14} koolpotentiometer 2 x 100.000 ohm lineair Philips 2322 360 00711
- S enkelvoudige aan/uit-schakelaar

Afb. 1
Schema van de stereo-basisbreedteregelaar; C_7, C_8, R_{10} en R_{11} hoeven niet te worden gemonteerd.



Afb. 2
De montage van R_4, die in de plaats komt van de instelpotentiometer



monocomponent van het geluidssignaal, waardoor de versterking voor de stereocomponent groter is. Met het deel van het signaal dat in beide kanalen gelijk is, gebeurt dus niets; maar het deel dat verschillend is, wordt extra versterkt. Dit geldt als schakelaar S in de aan-stand staat. Staat S in de uit-stand, dan is er geen verschil in versterking voor de beide componenten en krijgt u de normale portie stereo. Schakelt u schakelaar S in, dan worden de signaalverschillen in beide kanalen geaccentueerd, waardoor de indruk ontstaat dat de orkestleden verder uit elkaar zijn gaan zitten.
Met potentiometer R_{14} kan de ingang van een eindversterker traploos worden verplaatst van het ene kanaal naar het andere, terwijl de ingang van de andere eindversterker tegelijkertijd dezelfde weg in omgekeerde richting aflegt, waardoor de stereobreedte continu geregeld kan worden tussen superstereo (met schakelaar S in de aan-stand) en mono. In het laatste geval staat de stereobreedteregelaar in de middenstand. Bij verder doordraaien neemt de stereobreedte weer toe, maar zijn links en rechts verwisseld. Het resultaat van dit alles is dat de musici die links zitten al spelend naar rechts wandelen, terwijl hun rechtse collega's naar links schuiven. Alleen de musici in het midden blijven zitten waar ze zitten.
Natuurlijk is de stereobreedteregelaar niet bedoeld om orkestleden heen en weer te laten wandelen, want dat is ook voor de luisteraar een vermoeiende aangelegenheid. Soms komt het de geluidsweergave echter ten goede als de stereobasisbreedte enigszins wordt vergroot of verkleind.

Nooit bij mono

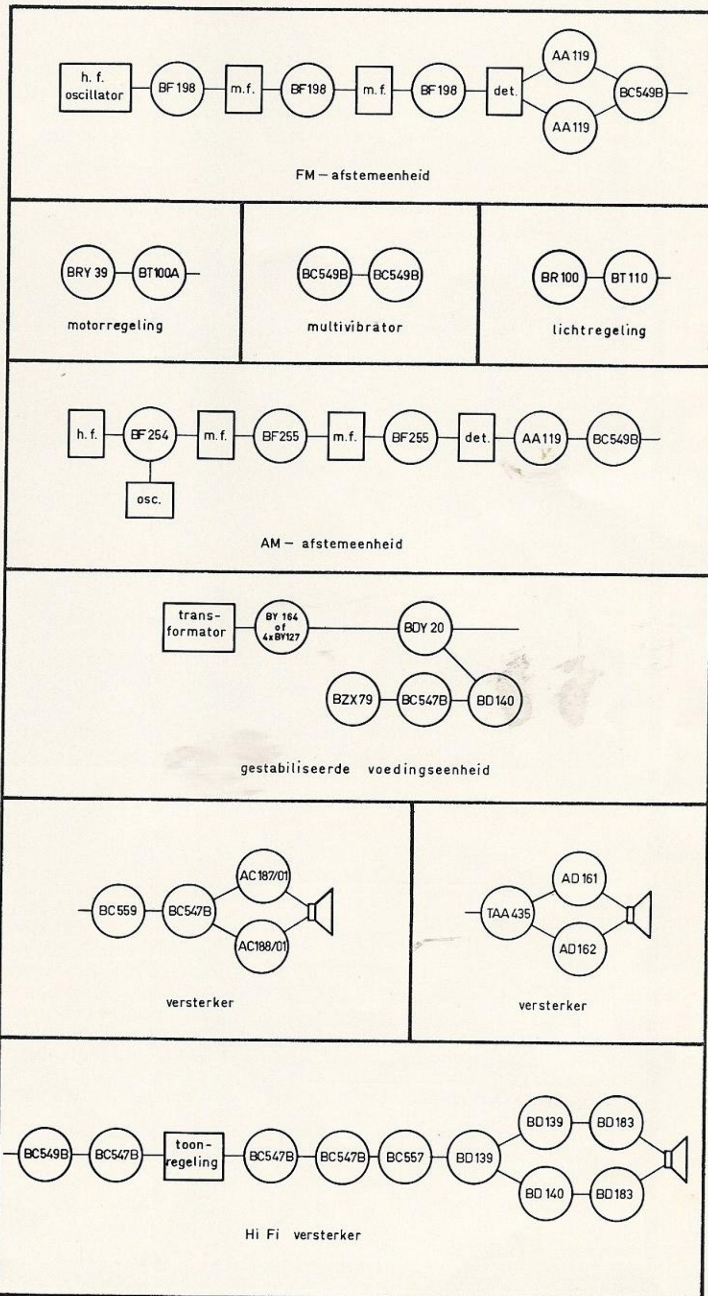
Bij monoweergave kunt u de superstereostand beter niet gebruiken, want beide versterkerkanalen voeren dan hetzelfde monosignaal. De ruisjes, tikjes en krasjes die vrijwel elke grammofoonplaat weergeeft zijn echter niet voor beide kanalen hetzelfde. Dat wil zeggen dat deze onregelmatigheden eigenlijk een stereosignaal veroorzaken, dat in de stand „superstereo" extra wordt benadrukt. Bij het draaien van monoplaten of het beluisteren van mono-uitzendingen moet schakelaar S dus in de uit-stand en potentiometer R_{14} in de middenstand staan. Dan zijn ruis en andere storingen het minst hoorbaar.

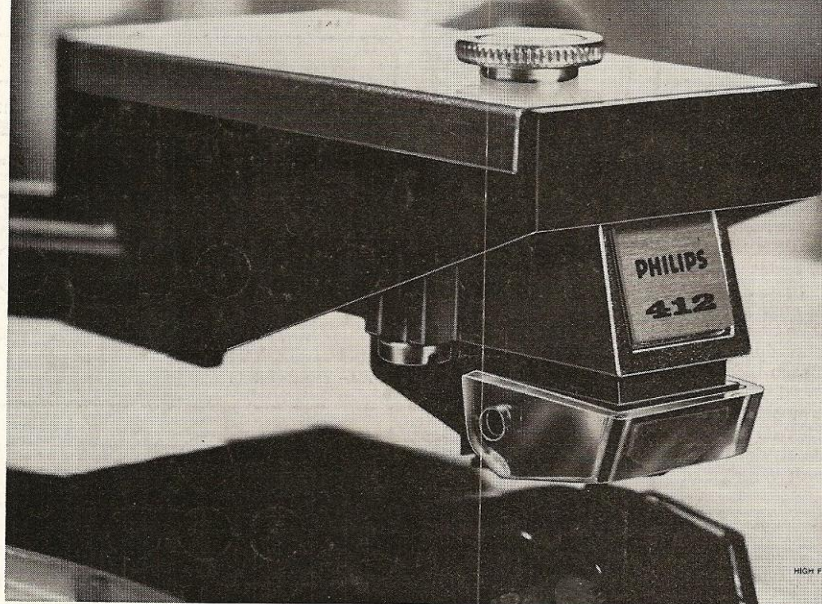
Erratum

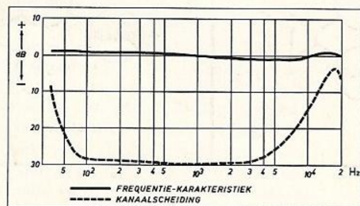
Op bladzijde 15 van „Hobbyskoop" nr. 2, september 1972, staat bij de laatste twee luidsprekers, AD 1256/HP, uit de standaardserie als frequentiebereik aangegeven 1.000 Hz. Dit is onjuist. Het frequentiebereik van deze beide luidsprekers is 10.000 Hz.

PHILIPS HALFGELEIDER „MINI"-PROGRAMMA

Enkele blokschema's die laten zien dat vele soorten schakelingen gerealiseerd kunnen worden met de halfgeleiders uit het Philips miniprogramma. Uiteraard zijn nog vele andere toepassingen denkbaar. Ook zijn niet alle typen uit het miniprogramma aan bod gekomen.
Technische gegevens en een vervangingslijst zijn op aanvraag verkrijgbaar bij Philips Nederland B.V., Afd. Elonco VB 11-33, Eindhoven.







Frequentie-karakteristiek en kanaalscheiding.

Uw grammofoonplaten klinken beter dan ooit tevoren met het nieuwe Philips Super-M HiFi/Stereo opneemelement GP 412. Het combineert een grote spanningsafgifte (ca. 7 mV per kanaal) met een geringe (0,8 milligram) bewegende massa, een lage aftastvervorming (0,8%) en een vrijwel rechte frequentie-karakteristiek met een grote kanaalscheiding (ca. 30 dB). De bi-radiaal geslepen diamantnaald met een hoge volgzaamheid (compliantie is ca. 30×10^{-6} cm/dyne) garandeert een uitstekende weergave van uiterst hoge en lage frequenties, van uiterst zwakke en sterke passages.



PHILIPS

0 26 27